

MISKOLCI EGYETEM

Gépészmérnöki és Informatikai Kar



Mechatronikai mérnöki alapszak

képzési programja

*A képzési program a 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendeletben meghatározott KKK-nak
megfeleltetve készült.*

2022

A képzés célja olyan mechatronikai mérnökök kibocsátása, akik az elsajátított komplex természettudományos, gépészeti, elektrotechnikai-elektronikai, informatikai, valamint gazdasági, humán és nyelvi ismeretek birtokában képesek lesznek mechatronikai eszközök, berendezések felhasználásán alapuló gyártási, szerelési, minőségsszabályozási folyamatok felügyeletére irányítására, egyszerűbb mechatronikai szerkezetek tervezésére, valamint mechatronikai berendezések és rendszerek üzembe helyezésére, üzemeltetésére és karbantartására.

A fenti célok megvalósításához szükséges, hogy a képzésben résztvevő és az ott tanultakat felhasználó szakember

- rendelkezzen ismereteinek gyakorlatorientált alkalmazásához szükséges képességekkel és készségekkel,
- ugyanakkor képes legyen tanulmányainak mesterszinten való folytatására.

A mechatronikai mérnök együttműködik a gépészeti, villamos és informatikus szakterületek mérnökeivel, feladatainak megfelelően specializálódhat az egyik, vagy másik szakmai terület felé, amelyre a képzés alapvetően módot ad.

A diszciplináris képzési területnek számító mechatronika három szakmai terület integrálását jelenti, ennek megfelelő az egyes szakterületek képzési mélysége. A képzés jelentősége különösen az egyes szakterületek kölcsönösen erősítő hatásában fogalmazódik meg.

A hazai ipar szerkezetváltása, a műszaki-technikai fejlődés mindig átalakításra sarkallta az oktatást és kutatást. Az új diszciplínaként megjelent mechatronikához a Miskolci Egyetem a jelentős Mechatronics Courses S-JEP 07374 (1994-1997) c. Tempus projekttel kapcsolódott. A projekt oktató és kutató cserére, kitekintésre és tananyagírára adott módot a mechatronika területén.

A mechatronikai mérnökök képzésére való felkészülés jegyében a Miskolci Egyetem a Gépészmérnöki – mai nevén Gépészmérnöki és Informatikai – Karon 2004-ben megalapította a Robert Bosch Mechatronikai Tanszéket, amelynek működését három évig a névadó régióbeli cégei finanszírozták.

A gyakorlatorientált képzést számos, a szakképzési támogatásokból utóbbi években megvalósult laboratórium korszerű eszköze segítik. A Bosch cégek által támogatott 2005. és 2006. évi beszerzések értéke jelentős, a korszerű laboratóriumi eszközök már 2006-tól rendelkezésre állnak a Kar képzései számára, különös tekintettel a mechatronikai képzésre. Az új eszközök a PLC, a szenzortechnika, a hajtástechnika, a hidraulika-pneumatika és a mechatronika oktatását segítik.

A mechatronikai mérnökök iránt regionálisan és országosan egyaránt növekszik az igény, ami a műszaki fejlődéssel és az ipari szerkezet átalakulásával magyarázható. A hallgatói vonzáskörzet jelentősen átalakult az elmúlt évtizedben. Hallgatóink többsége a régióból érkezik, ugyanakkor képzésüket a piaci igényeknek megfelelően végezzük, ami megkönnyíti elhelyezkedésüket.

A 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendeletben meghatározott képzési és kimeneti követelmények

1. Az alapképzési szak megnevezése: mechatronikai mérnöki (Mechatronic Engineering)

2. Az alapképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése

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

3. Képzési terület: műszaki

4. A képzési idő félévekben: 7 félév

5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 210 kredit

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: 15 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 10 kredit

6. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása: 523

7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

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

7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

7.1.1. A mechatronikai mérnök

a) tudása

- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit.
- Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.
- Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait.
- Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket.
- Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit.
- Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.

- Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó (biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, SHE), valamint a minőségbiztosítási és ellenőrzési (QA/QC) követelményrendszereket.
- Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- Ismeretekkel rendelkezik a vállalati gazdaságtan, valamint műszaki alapokon nyugvó költség-haszon elvű elemzés módszereiről és eszközeiről.

b) képességei

- Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.
- Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.
- Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit.
- Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva.
- Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.
- Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban.
- Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul.
- Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.
- Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni.

c) attitűdje

- Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére.
- Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
- Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken.

- Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.
- Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi.
- Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket.

d) autonómiája és felelőssége

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

8. Az alapképzés jellemzői

8.1. Szakmai jellemzők

8.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- természettudományi ismeretek 40-50 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek 14-30 kredit;
- mechatronikai mérnöki szakmai ismeretek 70-105 kredit.

8.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve a mechatronikai mérnöki szakma igényeinek megfelelő szakterületeken szerezhető speciális ismeret. A képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül legalább 40 kredit.

8.2. Idegennyelvi követelmény

Az alapfokozat megszerzéséhez egy idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

8.3. A szakmai gyakorlat követelményei

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

Tantárgy neve: Anyagtudomány és anyagvizsgálat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT201-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: ATI	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Péter Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Simon-Koncsik Zsuzsanna, egyetemi docens Nagy Nóra, tanársegéd Kocsisné dr. Baán Mária, ny. egyetemi docens Cserjésné Sutyák Ágnes, mesteroktató		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az anyaggal kapcsolatos mérnöki fogalmak megismertetése, a mérnöki szemléletmód kialakításához szükséges alapismeretek elsajátítása, a főbb anyagtulajdonságok definiálása és meghatározási lehetőségeik áttekintése, az anyagtulajdonságok és az anyagszerkezet kapcsolatrendszerének és a tulajdonságok módosítása elvi lehetőségeinek feltárása. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitűréssel rendelkezik. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: Az anyagok jelentősége és értéke: Termék - funkció - tulajdonság - technológia kapcsolatrendszere. Az anyagok felhasználói tulajdonságai, az anyagvizsgálat alapelvei és főbb módszerei: szakítóvizsgálat, keménységmérés, ütővizsgálat, kúszás, fáradás, törésmechanika. Az anyagszerkezet vizsgálatának módszerei, roncsolásmentes vizsgálatok, károsodási mechanizmusok. Az anyagok fő típusai, alapvető anyagok: fémek, polimerek, kerámiák. A különféle anyagok előállítása. Kristályos anyagok, kristálytani alapismeretek, a kristályosodás törvényszerűségei. Az ideális és a reális rács. Az anyagok mechanikai tulajdonságainak elméleti alapjai: a rugalmas és a képlékeny alakváltozás jellemzői. Fémes anyagok előállításának alapjai. Egy- és többfázisú fémes anyagok egyensúlyi kristályosodásának törvényszerűségei. Eszményi kétalkotós egyensúlyi diagramok törvényszerűségei. Vasötvözetek stabilis és metastabilis kristályosodása. Az acélok izotermás és folyamatos hűtésű átalakulási diagramjai. Az acél ötvözése, jellegzetes ötvöztött acélok. Az öntöttvasak fajtái, mechanikai tulajdonságaik és alkalmazási területeik. Acélok és öntöttvasak csoportosítása, főbb tulajdonságaik.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

2 zárthelyi dolgozat, szükség esetén pótzárthelyi dolgozatok; az aláírás megszerzésének feltétele az előadási órák legalább 60%-án való részvétel és a kötelező gyakorlatok mindegyikének teljesítése

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Megajánlott vizsga írásbeli jegyet kaphatnak, akik az évközi zh(k) átlagából legalább 4-es átlageredményt értek el, a szóbeli kötelező. Az írásbeli elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgazárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-69% = közepes, 70-79% = jó, 80-100% = jeles.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Gál István – Kocsisné Baán Mária – Lenkeyné Biró Gyöngyvér – Lukács János – Marosné Berkes Mária – Nagy Gyula – Tisza Miklós: Anyagvizsgálat. Szerkesztette: Tisza Miklós. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2001. p. 495.
2. Tisza Miklós: Az anyagtudomány alapjai, 3. kiadás, Miskolci Egyetemi Kiadó, ISBN 978-963-661-844-5, Miskolc, pp. 285.

Ajánlott irodalom:

1. Prohászka János: Bevezetés az anyagtudományba, Tankönyvkiadó, Budapest, 1988.
2. Bárczy P.: Anyagszerkezet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1998.
3. Callister, W. D: Material Science and Engineering, John Wiley & Sons, New York, 1994. p. 721
4. Steeluniversity (World Steel Association) – nyílt elérhetőségű elektronikus tananyagok, www.steeluniversity.org
5. DOITPOMS (University of Cambridge) – nyílt elérhetőségű elektronikus tananyagok és multimédia elemek, www.doitpoms.ac.uk
6. Verő, J.-Káldor, M.: Fémten, Tankönyvkiadó, Budapest, 1977. pp. 1-636. ISBN 978-17-1798-4

Tantárgy neve: Villamos mérések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE085-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Szabó Norbert, mesteroktató		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Jártasságot szerezni a villamos alapkapsolások összeállításában, Megismerni a mérés technika legalapvetőbb eszközeit (Deprez-műszer, DMM, függvénygenerátor, analóg és digitális oszcilloszkóp) és azok működését. Megfelelő jártasságot szerezni a használatukban (laboratóriumi mérési gyakorlatokon keresztül). Megismerni a laboratóriumi mérések során kapott mérési eredmények kiértékelésének lehetőségeit, a keletkező hibákat és a hibák minimalizálásának lehetőségeit. Alap feszültség és áram mérési feladatok elvégzése. Megismerni a mérőhidak jelentőségét. Tudás: Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: A mérés technika tárgyköre. Mértékegység rendszerek. Jelek és rendszerek. Mérési hiba megjelenése. Mérőműszerek hibáinak bemutatása. Mérőműszerek ellenőrzése. Mérési sorozatok kiértékelésének módszerei, véletlen hibák becslésének és számításának módszerei. Áram- és feszültségmérés hagyományos (analóg) módszerei. Deprez, lágyvasas és elektrodinamikus műszerek megismerése. Digitális multiméter (DMM) felépítése, alkalmazása. A DMM-ek mérési hibájának kiszámítása. Függvénygenerátorok és analóg és digitális oszcilloszkóp működése, használata, gyakorlati alkalmazása. Teljesítmény-, energia- és impedancia (ellenállás) mérésének módszerei, eszközei. Mérőhidak jelentősége (Wheatstone-híd, Thomson híd), gyakorlati alkalmazásaik.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A félév során 1 nagyvárthelyi dolgozatot kell teljesíteni (dolgozaton max. 40 pont érhető el). A dolgozat időtartama 80 perc. Az aláírás megszerzésének feltétele legalább 20 pont megszerzése (50% elérése), Továbbá a 4 kötelező gyakorlati mérés legalább 50%-os szintű teljesítése. (Amelyekből 4x10 pont szerezhető.Minimálisan 4x5 pontot kell megszerezni).		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A tárgy gyakorlatijegy köteles. A zárthelyi és a mérések alapján jeles (70-80 pont között), jó (60-69 pont között), közepes (50-59 pont között), elégséges (40-49 pont között), ezen jegyek feltétele, hogy mindegyik		

mérésből a hallgató az 50%-ot azaz a 20 pontot teljesített). 20+20=40 pont alatt nem szerezhető gyakorlati jegy.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Szabó N. elektronikus példatár, letölthető a www.electro.uni-miskolc.hu/~elkszabo honalpról
2. Zoltán István: Méréstechnika (Egyetemi Tankönyv) 1997
3. J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, 1998.

Ajánlott irodalom:

1. Schnell, L. szerkesztette: Jelek és rendszerek méréstechnikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985
2. Uray–Szabó: Elektrotechnika (Tankönyv 1981)
3. Dr. Oláh Ferenc- Dr Rózsa Gábor: Automatikai építőelemek, Unviversitas Kft 2008

Tantárgy neve: Gépszerkesztés alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET601-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GET	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bihari Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Tóbis Zsolt, mesteroktató		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A műszaki rajz a műszaki szakemberek közötti kommunikáció nemzetközi nyelve. A műszaki rajz egy szabályrendszer, melynek elemeit nemzetközi szabványok rögzítik. A tantárgy keretében a gépészet területére érvényes szabályok bemutatására kerül sor. Az általános ábrázolási szabályok mellett ismertetésre kerülnek a legfontosabb gépelemek rajzolási szabályai, valamint a gépszerkesztéshez szükséges különleges megoldások is. Tudás: Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: 1. Bevezetés. Alapfogalmak. Vetületképzés. Vetítési módok. Nézetek. 2. Metszetek. Szelvények. Anyagok metszeti jelölése. 3. Eltérés a nézetrendtől. Különlegességek. 4. Méretek megadása. Mérethálózat. 5. Csavarmenet ábrázolása és géprajzi megadása. Menetes kötések ábrázolása. 6. Fogazatok ábrázolása. Fogaskerék műhelyrajza. 7. Kapcsolódó fogaskerek. Lánchajtás. 8. Kilincskerék. Ékkötés. Reteszkötés. 9. Bordás tengelykötés. Gördülőcsapágyak. 10. Mérettűrések. Illesztések. ISO illesztési rendszer. 11. Felületminőség. Érdesség megadása. Hőkezelés, felületkikészítés. 12. Rugók. Csavarrugók műhelyrajza.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A félév során 5 rajzfeladatot kell megoldani, valamint egy ellenőrző dolgozatot teljesíteni. Az értékelés minden esetben ötfokozatú minősítéssel történik. Az előadások és gyakorlatok rendszeres látogatása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		

Az aláírás megszerzéséhez valamennyi feladatnak és a zárthelyinek legalább elégséges szintűnek kell lennie. A gyakorlati jegyet 33-67%-ban az évközi feladatokra adott osztályzatok, ill. a zárthelyi eredménye adja. A zárthelyi dolgozat értékelése: 0%-39% - elégtelen, 40%-54% - elégséges, 55%-74% - közepes, 75%-89% - jó, 90%-100% -jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Sente J. – Bihari Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Digitális tananyag. TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001. 2011.
2. Fancsali J.: Géprajz. Tankönyvkiadó, Bp., 1991.
3. Technical Drawings. Vol.1. ISO Standards Handbook. 2002. ISBN 92-67-10370-9.

Ajánlott irodalom:

1. Sente J. - Tóth O.: Géprajz (Segédlet). Tankönyvkiadó, Bp., 1987.
2. Nagy G. (szerk.): Gépszerkesztési Atlasz, GTE, Bp. 1991.
3. Technical Drawings. Vol.2. ISO Standards Handbook. 2002. ISBN 92-67-10371-7.

Tantárgy neve: Számítástechnika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK201-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Nehéz Károly, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Bálint Gusztáv, műszaki tanár		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, bevezetni a hallgatókat a számítógépek működésébe, a programozás alacsony szintű alapelveibe, a műszaki számítások elvégzéséhez alkalmas módszerekbe. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: - Számítástechnikai alapfogalmak. A számítógép funkcionális rendszervázlata. Hardverhez kötődő alapfogalmak. A számítógép működése. A mikroprocesszor. A busz. Memória, tárak. Perifériák. A Turing-gép. A Neumann-elv. - Szoftver alapfogalmak. Adattárolási alapegységek. Szoftver rétegek. Az operációs rendszer feladatai. - A mikroprocesszor működése példákon keresztül. - Haladó MS EXCEL táblázatkezelés: fejlett funkcionális lehetőségek a táblázatkezelőben. Függvények. Vektorok, mátrixok. Adatbázisok, műveletek adatbázisokkal. Célérték-keresés. Solver. - Egyszerű C program. Ki- és beviteli függvények. A C programok felépítése. Típusok, konstansok, változók. Cím, érték, mutató fogalma. C nyelvi kifejezések. Értékadás. Balérték és jobbérték. Operátorok, precedencia. A sizeof és a feltételes operátor. Automatikus és programozott típuskonverzió. - C nyelvi utasítások. Utasítás és blokkutasítás. Elágazásszervező utasítások. Ciklusszervező utasítások. - Egydimenziós tömbök. Párhuzam a mutatókkal. Pointer aritmetika. - Vektorokon értelmezett alapalgoritmusok, számlálás, kiválasztás, rendezés. - Függvények. Kétdimenziós tömbök. Algoritmusok: osztályokba sorolás. Hisztogram készítése. Mátrix szorzása mátrix-szal függvényben. - C programok elágazás-szervezésre, ciklusszervezésre, vektorokra. A 2. egyéni feladat kiadása (függvénytábla). - Tárolási osztályok, élettartam és láthatóság. - Fájlkezelés. Bináris és text fájlok. A fájlkezelés függvényei. - Számítógépi vírusok, férgek főbb típusai. A védekezés lehetőségei. A víruskereső programok főbb szolgáltatásai. Pótzárthelyi dolgozat írása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

2 zárthelyi dolgozat külön külön 50%-os teljesítése. Két feladat elégséges szintű beadása.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): gyakorlati jegy a két zárthelyi kétszeres súlyal és a feladatok átlaga alapján számítható. $(F1 + F2 + 2 * ZH1 + 2 * ZH2) / 6$
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Benkő T.: Programozzunk C nyelven! 2010. 2. Michael Alexander: Excel 2019 Bible - ISBN-13: 978-1119514787, 2019 3. Jens Gustedt: Modern C, ISBN-10: 1617295817 2016
Ajánlott irodalom: 1. Robert C. Seacord: Effective C: An Introduction to Professional C Programming, ISBN-13: 978-1718501041, 2020 2. Kernighan, Ritchie: C Programming Language, 2nd Edition, 1988 3. David Goldberg: What Every Computer Scientist Should Know About Floating-Point Arithmetic - ACM Computing Surveys Volume 23 Issue 1, 1991 pp 5–48 https://doi.org/10.1145/103162.103163

Tantárgy neve: Analízis I.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN114-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A matematikai analízis alapvető fogalmainak (sorozatok, határérték, folytonosság, differenciálszámítás, primitív függvény, határozatlan integrál) megismerése, a köztük lévő összefüggések és gyakorlati alkalmazhatóságuknak az elsajátítása. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Halmazelmélet, valós függvények tulajdonságai, sorozatok. Egyváltozós valós függvények határértéke, folytonossága, Nevezetes görbék, Differenciálszámítás és alkalmazásai, A differenciálszámítás középértéktételei (Rolle, Lagrange, Cauchy) L'Hospital szabályok, Függvényvizsgálat. A határozatlan integrál, integrálási szabályok. Racionális törtfüggvények, racionális törtfüggvények parciális törtekre való felbontása, a parciális törtek integrálása, az exponenciális függvény, $\cos(x)$, $\sin(x)$ racionális törtfüggvényeinek integrálása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat+írásbeli vizsgadolgozat. Az aláírás feltétele a ZH-k legalább 50%-os teljesítése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. A vizsga értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1.Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika I (ME egyetemi tankönyv) 2. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (ME egyetemi tankönyv) 3. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár I (ME egyetemi tankönyv) 4. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (ME egyetemi tankönyv)		

5. Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert. Introduction to Real Analysis
Ajánlott irodalom: 1..James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009. 2..James Stuart, Multivariable Calculus, ISBN-13: 9781305266643 Publisher: Brooks Cole

Tantárgy neve: Lineáris algebra	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN203-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Alapvető algebrai és lineáris algebrai ismeretek elsajátítása: Komplex számokkal, polinomokkal, mátrixokkal, n-dimenziós vektorokkal, lineáris egyenletrendszerekkel kapcsolatos műveletek és alapvető kompetenciák elsajátítása, más matematikai tárgyak megalapozása. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: A 3-dimenziós valós vektortér, vektoralgebra, egyenes és sík egyenletei, valós vektorterek, lineáris függőség, függetlenség, bázis, dimenzió, a valós szám n-esek tere. Pivotálási technika. Mátrixok, mátrix műveletek, mátrix rangja, determináns, mátrix inverze, bázistranszformáció, homogén és inhomogén lineáris egyenletrendszerek, megoldhatóság, lineáris egyenletrendszerek megoldása a pivotálási technikával. Komplex számok, algebrai, trigonometrikus alak, műveletek (összeadás, kivonás, szorzás, osztás, hatványozás, gyökvonás, polinomok, műveletek, gyöktényezőzős alak, polinomok maradékos osztása, Horner elrendezés, polinomok faktorizációja, az Algebra alaptétele.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat+írásbeli vizsgadolgozat. Az aláírás feltétele a ZH-k legalább 50%-os teljesítése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. A vizsga értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1.Rakaczki Csaba: Lineáris Algebra (Egyetemi jegyzet, ME elearning zárt kurzusok) 2.Freud Róbert: Lináris Algebra 3.Obádovics J. Gyula: Lineáris Algebra példákkal		

4.Gilbert Strang: Introduction to Linear Algebra
Ajánlott irodalom: 1.Howard Anton: Elementary Linear Algebra, John Wiley & Sons, 2010 2.Szendrei János: Algebra és számelmélet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1982. 3.Wetl Ferenc: Lineáris Algebra I, http://tankonyvtar.ttk.bme.hu/pdf/14.pdf

Tantárgy neve: Mechatronika alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB001-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus Simon Gábor, meteroktató Kapitány Pálma, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgató elsajátítsa a mechatronikát alkotó gépészmérnöki, villamosmérnöki és informatikai alapfogalmakat, a mechatronikai rendszer elemeit (érzékelőket, beavatkozó elemeket, vezérlő egységeket) és megismerje a tudományterület történelmi kialakulását, valamint jártasságot szerezzen pneumatika szabályzókörok tervezése és működtetése területén. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képesség: Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: A mechatronika fejlődéstörténete. Definíciók, alapelvek. A gépészet, elektrotechnika, valamint az informatika és automatizálás kapcsolata, funkciók megvalósítási lehetőségei. A mechatronikai rendszerek összehasonlítása a tisztán gépészeti rendszerekkel. A mechatronikai rendszerek struktúrája, aktuátorok-, szenzorok fogalmai és alapvető típusai. Klasszikus példák a mechatronika területéről. Járműtechnikai alkalmazások (ABS, ESP). Mechatronikai építőegységek. Bevezetés a pneumatikába. Fizikai alapok, mértékegységek. A sűrített levegő, mint energiaközvetítő: létrehozása, előkészítése, elosztása. Pneumatikus hajtások. Pneumatikus munkahengerek jellemzői: típusai, felépítése, löketvégi fékezése, dugattyútömítése, méretezése. Pneumatikus vezérlőelemek: Útírányt vezérlő szelepek működése, konstrukciós kialakításai. Pneumatikus vezérlőelemek: Záró-, áramirányító és nyomást meghatározó szelepek felépítése és működése, konstrukciós kialakításaik. Pneumatikus alapkapcsolások és fontos kapcsolási módok. Sebességvezérlés, erő- és nyomatékvezérlés, léghengerek megállítása löket közben. Pneumatikus berendezések méretezése, karbantartása. Laboratóriumi gyakorlatok.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

2 zárthelyi dolgozat külön-külön legalább 50%-os szintű teljesítése. A pneumatikai laboratóriumi gyakorlatok hibátlan végrehajtása.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Kollokvium: írásbeli vizsga teljesítése: jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%). A félévközi zárthelyi alapján megajánlott jegy kapható jeles és jó szint esetén.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Ing.-Büro J.P. Hasebrink: A pneumatika alapjai, Bosch Rexroth AG, 1991.
2. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.
http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf

Ajánlott irodalom:

1. W. Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Teubner-Verlag Stuttgart-Leipzig-Wiesbaden, 2003.
2. Horváth P.: A mechatronika alapjai, <http://jegyzet.sze.hu>, A SZE, HEFOP-3.3.1-P.-2004-09-0102/1.0 projektben írt idevágó tananyagok
3. Herbert Bernstein: Grundlagen der Mechatronik, VDE Verlag GmbH Berlin Offenbach, 2004.
4. Szaladnya S., Telek P.: A pneumatikus automatizálás eszközei, a tervezés módszerei, Budapest, 2009.

Tantárgy neve: Mechanikai technológiák	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT202-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: ATI	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Kuzsella László, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Kuzsella László, egyetemi docens		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMTT201-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy elsődleges célja, hogy megismertesse a hallgatókat a legfontosabb mechanikai technológiákkal (hőkezelés, hegesztés, képlékenyalakítás, öntészet, műanyag-feldolgozás), azok elméleti alapjaival, technológia folyamataival és berendezéseivel. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: A műszaki termék keletkezése életszakaszai, anyagkörfolyamat, gyártási folyamat, gyártási technológiák összetétele, fő és segédfolyamatok. A hőkezelés célja, hőmérséklet-idő diagramja. A hőkezelő eljárások osztályozása. Acélok hőkezelése. Megmunkálhatóságot javító, keménységnövelő, szívósságfokozó, felületötvöző hőkezelések. Öntéstechnológia alapjai, sajátosságai, jellemzői. Öntészeti technológiák, eljárásaik. Képlékenyalakítás fogalma, sajátosságai, jellemzői. Hideg- és melegalakítás, alakítás okozta tulajdonságváltozások. Kovácsolás, hengerlés, hideg- és melegfolytatás. Lemezalakítások technológiája. Hegesztés, forrasztás, sajátosságai, jellemzői. Ömlesztő és sajtoló hegesztések. Forrasztás technológiája. Minőségbiztosítás a mechanikai technológiákban.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 zárthelyi dolgozat (100-100 pont), szükség esetén 2 pótzárthelyi dolgozat (egyenként 100 pont); Az aláírás megszerzésének feltétele mindkét zárthelyi vagy a pótzárthelyi legalább elégséges szintű megírása, az előadási órák legalább 60%-án való részvétel és a kötelező gyakorlatok mindegyikének teljesítése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgazárthelyi dolgozat (100 pont) és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles.		

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Tisza Miklós: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008;
2. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003.
3. Szunyogh L.: Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, GTE 2007
4. J. Dossett, G.E. Totten editors: ASM Handbook, Volume 4A, Steel Heat Treating Fundamentals and Processes; 2013;
4. George E. Totten: Steel Heat Treatment Handbook, CRC Press, ISBN-13: 978-0-8493-8455-4, 2007;
5. ASM Handbook, Volume 6, Welding, Brazing, and Soldering; ISBN: 978-0-87170-382-8, 1993;
6. ASM Handbook, Volume 14, Forming and Forging; ISBN: 978-0-87170-382-8, 1996;

Ajánlott irodalom:

1. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 157
2. Báránszky-Jób I.: Hegesztési kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, 1985
3. ASM Handbook, Volume 15, Casting; ISBN 0-87170-007-7 (v. 1), 1998;
4. Balla S. és tsai: Járműszerkezeti anyagok és technológiák I. TÁMOP-4.1.2/A/2-10/1-2010-0018 projekt keretében készült jegyzet, Budapest, 2011, pp.1-201.
5. Takács János: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában, Műegyetem kiadó, Budapest 2002, ISBN 963 420 789 8, Azonosító: 75016

Tantárgy neve: Általános fizika I.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT001-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Pszota Gábor, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata a mérnöki gyakorlat szempontjából lényeges fizikai fogalmak és törvények megismertetése a mechanika és hőtan témakörök keretében. A cél az, hogy a hallgatók az elsajátított ismereteket saját maguk is fel tudják majd használni kérdések megválaszolására illetve problémák megoldására. Ezen kívül a további tanulmányikhoz próbál egy biztos alapot nyújtani. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: Kinematikai alapfogalmak. Newton axiómái. Munka és teljesítmény. Konzervatív mező, a mechanikai energiatétel. Lendülettétel. Forgatónyomaték. Perdülettétel. Centrális mező. Csillapított lineáris szabad rezgés. Gerjesztett rezgés. Lendület- és perdülettétel pontrendszerre. A kontinuumok Euler-féle leírása. Kontinuitási egyenlet. Bernoulli egyenlet. Gázok, szilárd testek és folyadékok hőtana. Ideális gázok állapotváltozásai. A hőtan I. főtétele. Entrópia. A hőtan II. főtétele. Körfolyamatok.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A gyakorlatokon való megfelelő részvétel (maximum 3 igazolatlan hiányzás, maximum 4 bármilyen ok miatti összesített hiányzás, továbbá elfogadható szereplés). A félév során a két zárthelyi dolgozat eredményes megírása (minimum 50% összesítve, de egyik dolgozat sem lehet 30% alatt). Mindkettőből van pót ZH időpont. A gyakorlat minimális teljesítése fölötti pontok fele átvihető a vizsgára, ahol az elégséges érdemjegyet leszámítva növeli a vizsga pontszámát. A minimális pontszámot tehát továbbra is teljesíteni kell a vizsgán a plusz pontok nélkül. A kiadott házi feladatok és extra feladatok megfelelő kidolgozása, leírása és órai bemutatása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		

Kollokvium. Írásbeli vizsga, bizonyos esetekben szóbeli résszel. A tételek kihúzása előtt a hallgatónak 9 kérdést helyesen kell megválaszolnia a feltett 10 minimum kérdés közül (beugró). Ezek a minimum kérdések a félév során a hallgatók számára leadott anyag fundamentális definícióit, képleteit, törvényeit tartalmazzák, melyek ismerete szigorúan elvárt. Ennek hiányában a hallgató automatikusan elégtelen érdemjegyet kap. Sikeres beugró után az előre ismert vizsgatételekből két véletlenszerűen kiválasztott tétel (definíciók, törvények, ábrák, levezetések és szöveges részek) és további öt kiskérdés kidolgozása a vizsgafeladat. A dolgozat maximális pontszáma 100, tételenként 40 pont, kiskérdésenként 4 pont. A vizsga érdemjegye elégséges 50 ponttól, a további jegyek egyenlően oszlanak el a 100 pontos maximumig (62, 74, 87). A szorgalmi időszakban megszerzett pluszpontok részben beszámításra kerülnek a vizsga pontszámába. Ha a dolgozat javítása során felmerül annak gyanúja, hogy a hallgató tiltott eszközöket használt, akkor szóbeli vizsgát kell tennie. Ha itt nem jelenik meg, akkor automatikusan elégtelen jegyet kap. Nem megengedett eszközök bizonyított használata esetén a hallgató elégtelen érdemjegyet kap.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Kovács Endre, Paripás Béla: Fizika I (tanszéki elektronikus jegyzet)
https://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/pszota/Fizika_jegyzet/fizika_I_II_jegyzet.html
2. Előadás diái az oktató tantárgyi honlapján
3. Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physics for scientists and engineers, 5th edition, Volume 1A, Mechanics, 2004, W. H. Freeman and Company, ISBN: 0-7167-0900-7

Ajánlott irodalom:

1. Budó Ágoston: Kísérleti fizika I-II, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1970, 1972, ISBN 963-18-5966-5, ISBN 963-18-4575-3
2. Dede Miklós: Kísérleti fizika 1. kötet, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1995.
3. Dede Miklós-Demény András: Kísérleti fizika 2. kötet, Nemzeti Tankönyvk., 1994.
4. David Homer, Michael Bowen-Jones: Physics, 2014 edition, Oxford University Press, 2014.

Tantárgy neve: Műszaki informatika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK210-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Dudás László, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Bálint Gusztáv, műszaki tanár		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEIAK201-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Mérnök hallgatók felvértezése haladó Excel, alapszintű Visual Basic és MATLAB kezelési, programozási ismeretekkel. A számítógéphálózatok alapfogalmainak, működésének megismertetése. Bevezetésük a Wolfram Alpha, a szemantikus WEB és szemantikus keresők világába. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Haladó Excel ismeretek, Makrók, Úrlap vezérlőelemek, Visual Basic programozási alapok, Számítógép hálózatok, topológiák, Protokoll, OSI rétegmodell, TCP/IP, Internet, Intranet, Szerverfajták, Hálózati hardverelemek, Hálózati szoftverek, Telnet, SSH, FTP, WWW, Outlook, Google. MATLAB jellemzők, operátorok, utasítások, felhasználói függvények, grafikonfeladások. GUI létrehozása MATLABban, példaprogram. Számítógépi vírusok. Rosszindulatú programok típusai, felismerés, védekezés eszközei. Bevezetés a Wolfram Alpha kalkulációs tudásgép alapjaiba. A Szemantikus WEB alapjai. Szemantikus keresők.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

Aláírás feltétele: Két zárthelyi dolgozat vagy elektronikus számonkérés pandémia idején, egy önálló feladat elégséges szintű teljesítése. A számonkéréseknél legalább 50%-os szint elérése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Kollokvium: számítógépes teszt legalább 66% teljesítéssel előfeltétel. A vizsgajegyet az első féléves C programozást is számonkérő írásbeli dolgozat, pandémia esetén elektronikus számonkérés adja, minden esetben legalább 50%-os teljesítéssel. Megajánlott jegy feltétele: legalább jó Számítástechnika hozott jegy és legalább jó eredmények a két évközi számonkérésnél és jó szintű önálló feladat.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. DudásLászló: Műszaki informatika. WEB-en elérhető előadásanyagok: ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SztEAok
2. Lengyel Veronika: Az INTERNET világa. Computer Books, 1995.
3. Bártfai Barnabás: Az internet és lehetőségei, BBS-Info Kft., 2008

Ajánlott irodalom:

1. I. A MATLAB (for Windows) programcsomag rövid ismertetése, <http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~ait/segedlet/matlab/matlab-1.htm>
3. Kuzmina J., Tamás P., Tóth B.: Programozunk Visual Basic rendszerben!, Computer Books, Budapest, 2006. ISBN: 963 61 8 308 2
4. S. Wolfram: An Elementary Introduction to the Wolfram Language, <https://www.wolfram.com/wolfram-u/an-elementary-introduction-to-the-wolfram-language/>
5. Jorge Cardoso, Amit Sheth: The Semantic Web and Its Applications, 2006.
https://www.researchgate.net/publication/227185248_The_Semantic_Web_and_Its_Applications

Tantárgy neve: Analízis II.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN124-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN114-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A matematikai analízis alapvető gyakorlati alkalmazásának elsajátítása határozott integrálokkal, differenciálegyenletekkel, többváltozós függvényekkel kapcsolatban. A vektoranalízis alapvető fogalmainak megismerése és alkalmazása. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: A határozott integrál és alkalmazásai, impropius integrál. Kétváltozós függvények. Kettős integrál és alkalmazásai. Hármass integrál és alkalmazásai. Elsőrendű közönséges differenciálegyenletek, másodrendű állandó együtthatós differenciálegyenletek. Vektor-skalár függvények. Skalár-vektor függvények. Vektor-vektor függvények.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat. Az aláírás feltétele a legalább elégséges gyakorlati jegy, illetve az előadásokról való legfeljebb három alkalommal való hiányzás.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Dr. Rakaczki Csaba Analízis II (egyetemi jegyzet ME elearning zárt kurzus) 2. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Matematika II (ME egyetemi tankönyv) 3. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Matematika III (ME egyetemi tankönyv) 4. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (ME egyetemi tankönyv) 5. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár III (ME egyetemi tankönyv) 6. George Cain & James Herod Multivariable Calculus http://people.math.gatech.edu/~cain/notes/calculus.html .		

Ajánlott irodalom:

1. James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009.
2. James Stuart, Multivariable Calculus, ISBN-13: 9781305266643

Tantárgy neve: Matematika szigorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN128-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
	Tantárgytípus: A	
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Hriczó Krisztián, egyetemi docens		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN124-B2, GEMAN114-B2, GEMAN203-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: szigorlati vizsga	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Az elsajátított matematikai alapismeretek számonkérése. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket.		
Tantárgy tematikus leírása: Analízis I. (GEMAN114-B2) , Analízis II (GEMAN124-B2) és Lineáris Algebra (GEMAN203-B2) tárgyak tematikája.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli és szóbeli vizsga legalább elégséges érdemjeggyel való lezárása. Az írásbeli dolgozat elméleti és gyakorlati feladatokból áll. Az elégséges érdemjegyhez mind a két rész legalább 50- 50 %-os megírása szükséges. A vizsga értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. 2. 3. 4. 5.		
Ajánlott irodalom: 1. 2. 3. 4. 5.		

Tantárgy neve: Statika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET001-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Baksa Attila, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Gönczi Dávid, adjunktus		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN114-B2 és GEMAN203-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a statikai számításokhoz szükséges alapfogalmakat és módszereket, ezek birtokában képessé válik a mérnöki gyakorlatban előforduló, statikailag határozott egyszerű és összetett szerkezetek támasztó- és belső erőrendszerének meghatározására, rudak igénybevételeinek meghatározására. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: A mechanika feladata, részterületei, főbb modelljei. Anyagi pont statikája. Koncentrált erő pontra, tengelyre számított nyomatéka. Merev testre ható koncentrált erőrendszerek. Redukálás, eredő erő és erőpár, centrális egyenes. Erőrendszerek egyenértékűsége és egyensúlya. Speciális erőrendszerek. A statika főtétele. A száraz súrlódás Coulomb-féle modellje. Merev testek megtámasztási módjai, a támaszok főbb típusai. Merev testek statikai feladatai. Megoszló erőrendszerek. Súlypont, tömegközéppont, statikai nyomaték. Szerkezetek mechanikai modellezése. Szerkezetek statikai feladata. Rácsos tartószerkezetek. A rúdmodell. Rudak igénybevételei. Egyenes rúd egyensúlyi egyenletei. Igénybevételi ábrák. Egyenes és görbe középvonalú rúdszerkezetek igénybevételei és igénybevételi ábrái. Súlytalan és önsúlyával terhelt kötél. Két pontban felfüggesztett, illetve érdes felületen támaszkodó kötél.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyiekből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozatból maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Égert J.: Statika, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1996.
2. Mechanikai példatár I.-II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
3. Beer, F.P. - Johnston, E.R.: Mechanics for Engineers. Statics, McGraw-Hill, 2007.

Ajánlott irodalom:

1. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): Mechanika Mérnököknek. Statika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996.
2. Bedford, A.M. - Fowler, W. L.: Engineering Mechanics: Statics, Prentice Hall, 2007.
3. Hibbeler, R.C.: Engineering Mechanics: Statics & Dynamics, Prentice Hall, 2010.

Tantárgy neve: Aktuátorok, szenzorok	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB002-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Lénárt József, egyetemi tanársegéd		
Közreműködő oktató(k): Lénárt József, egyetemi tanársegéd Kapitány Pálma, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMRB001-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgató megismerje a kapcsoló típusú szenzorok működési elvét, hiszterézis tulajdonságát, az alkalmazási lehetőségeiket, valamint a gépészmérnöki gyakorlatban alkalmazott aktuátorokat és a kapcsolódó aktuárloncok tulajdonságait és működését. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: Szenzorok osztályozása. Ipari érzékelők működési elveinek ismertetése: induktív-, kapacitív, mágneses-, optikai-, ultrahangos érzékelők. Alkalmazási területek és beépítési körülmények bemutatása gyakorlati példákon keresztül. Az útmérésre alkalmas módszerek áttekintése. Villamos motorok működésének általános alapelvei. Az egyes típusok osztályozása. Teljesítményhajtások, kinematikai hajtások. Motorok hajtóművek teljesítmény- és nyomaték határdiagramjai. Bolygóhajtások típusainak bemutatása, áttétel meghatározása szuperpozíció elvével. Teljesítményhajtások csapágyazásai, különös tekintettel a pontosságra. A különböző mozgásátalakítási típusok tárgyalása (forgó-forgó, forgó-haladó, haladó-forgó, haladó-haladó). Aktuátorláncok és elemei. Összehasonlítás mechanikus, elektronikus kinematikai láncokra. Mozgó szánegységek megvezetése. Sikló, gördülő, aero- és hidrosztatikus vezetékek. Gépek strukturális felépítésének módszere. Példák a szerszámgépek köréből. Robotstruktúrák, alkalmazott építőegységek és elemek. Szenzorteknikai laboratóriumi gyakorlatok, illetve villamos motor mérőpados mérése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 zárthelyi dolgozat külön-külön legalább 50%-os szintű teljesítése. A 6 db. szenzorteknikai laboratóriumi gyakorlatok hibátlan végrehajtása.		

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Kollokvium: írásbeli vizsga teljesítése: jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%). A félévközi zárhelyi alapján megajánlott jegy kapható jeles és jó szint esetén.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Lambert M.: Szenzorok elmélet és gyakorlat, INVEST-MARKETING Bt., Budapest, 2009.
2. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.
http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf
3. T12.44 Drive Technology, Frequency Converter Technology, Leybold Didactic GmbH
4. Lénárt J.: Szenzorok (előadás jegyzet) Miskolci Egyetem, http://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/SZM/content/10/10_6.pdf

Ajánlott irodalom:

1. Paul C. Crause, Oleg Wasynczuk, Scott D. Sudhoff: Analysis of Electric Machinery and Drive Systems, John Wiley & Sons, Inc. 2002, ISBN 0-471-14236-X
2. S.K. Pillai: The First Course on Electrical Drives, John Wiley and Sons, 1989.
3. Richard Crowder: Electric Drives and Electromechanical Systems, 2006. eBook ISBN: 9780080492643

Tantárgy neve: CAD technikák	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT014-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: 2D-s műszaki ábrázolás elsajátítása számítógéppel segített környezetben. Az AutoCAD szoftver önálló alkalmazása műszaki rajzfeladatok megoldására. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: A CAD kialakulása fejlődési lépcsői és tartományai. Hardver követelmények, beviteli és kiviteli eszközök. CAD rendszerek felépítése és szolgáltatásaik fejlődése. Integrált gépészeti tervezőrendszerek, analízis, technológiai modul. Programozási lehetőségek. A számítógépes tervezés geometriai alapjai: görbék típusai, matematikai leírás, manipulációk görbékkel. 2D-s és 3D-s modellezés, felületmodellek, felületek leírása. Térfogatmodellek, megjelenítési módok. Alkatrészmodellek felépítése primitívekből, parametrikus tervezés, alaksajátosság alapú tervezés. Tipikus CAD alkalmazások, katalógusok felépítése. Adatbázisok alkalmazása CAD rendszerekben. A műszaki tervezés globalizálódása. Virtuális tervezés és gyártás. A számítógépes tervezési módszerek hatása a tervezési folyamatokra. A CAD/CAM rendszerek átjárhatósága. Tipikus rajzcsere fájlok és szerkezetük. Rajzfájlok szabványosítása. Mérnöki módszerek gépészeti alkalmazása, mérnöki csapatmunka CAD rendszerekben. Gyártási folyamatok modellezése, forgácsolás		

tervezése, CAM alapjai. Reverse engineering, virtuális modell előállítás, Rapid prototyping történeti előzmények, RPT berendezések és technológiák.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmegtagadást kap.

3 db rajzfeladat

2 db zárthelyi

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Rajzfeladatok 1-5. skálán értékelve.

Zárthelyi:

0-60%: elégtelen;

<60-70%: elégséges;

<70-80%: közepes;

<80-90%: jó;

<90-100%: jeles.

A gyakorlati jegy a leadott feladatok és a teljesített zárthelyi dolgozatok számtani átlagaként számítható.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Takács, Gy.: A számítógépes tervezés alapjai, (oktatótól elektronikusan elkérhető)

2. Jean Gallier: Curves and Surfaces in Geometric Modeling: Theory and Algorithms, Morgan Kaufmann, 1999, ISBN 978-1-55860-599-2

Ajánlott irodalom:

1. Pétery Kristóf: AutoCAD 2018 Biblia, ISBN 978-963-365-845-1

2. Dr. Varga Tibor: AutoCAD 2004-2008 kezdőknek és haladóknak, ISBN 9630629065

3. Max K. Agoston: Computer graphics and geometric modeling, Implementation and algorithms, Springer, 2005, ISBN 1-85233-818-0

Tantárgy neve: Általános fizika II.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT002-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Pszota Gábor, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEFIT001-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata a mérnöki gyakorlat szempontjából lényeges fizikai fogalmak és törvények megismertetése az elektromágnesség témakör keretében. A cél az, hogy a hallgatók az elsajátított ismereteket saját maguk is fel tudják majd használni kérdések megválaszolására illetve problémák megoldására. Ezen kívül a további tanulmányikhoz próbál egy biztos alapot nyújtani. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: Elektromos töltés, térerősség, potenciál. Gauss törvénye. Vezető a sztatikus elektromos térben. Elektromos áramlás. Áramforrások. Kirchhoff törvényei. A Joule-törvény. A mágneses indukció. Mágneses térerősség. Dia-, para-, ferromágnesesség. A mágneses Gauss törvény. Ampere-féle gerjesztési törvény. Biot-Savart törvény. Neumann és Faraday törvénye. Eltolási áram. Ampere-Maxwell-féle gerjesztési törvény. A Maxwell egyenletek rendszere. Elektromágneses hullámok homogén izotróp szigetelőkben.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A gyakorlatokon való megfelelő részvétel (maximum 3 igazolatlan hiányzás, maximum 4 bármilyen ok miatti összesített hiányzás, továbbá elfogadható szereplés). A félév során a két zárthelyi dolgozat eredményes megírása (minimum 50% összesítve, de egyik dolgozat sem lehet 30% alatt). Mindkettőből van pót ZH időpont. A gyakorlat minimális teljesítése fölötti pontok fele átvihető a vizsgára, ahol az elégséges érdemjegyet leszámítva növeli a vizsga pontszámát. A minimális pontszámot tehát továbbra is teljesíteni kell a vizsgán a plusz pontok nélkül. A kiadott házi feladatok és extra feladatok megfelelő kidolgozása, leírása és órai bemutatása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		

Kollokvium. Írásbeli vizsga, bizonyos esetekben szóbeli résszel. A tételek kihúzása előtt a hallgatónak 9 kérdést helyesen kell megválaszolnia a feltett 10 minimum kérdés közül (beugró). Ezek a minimum kérdések a félév során a hallgatók számára leadott anyag fundamentális definícióit, képleteit, törvényeit tartalmazzák, melyek ismerete szigorúan elvárt. Ennek hiányában a hallgató automatikusan elégtelen érdemjegyet kap. Sikeres beugró után az előre ismert vizsgatételekből két véletlenszerűen kiválasztott tétel (definíciók, törvények, ábrák, levezetések és szöveges részek) és további öt kiskérdés kidolgozása a vizsgafeladat. A dolgozat maximális pontszáma 100, tételenként 40 pont, kiskérdésenként 4 pont. A vizsga érdemjegye elégséges 50 ponttól, a további jegyek egyenlően oszlanak el a 100 pontos maximumig (62, 74, 87). A szorgalmi időszakban megszerzett pluszpontok részben beszámításra kerülnek a vizsga pontszámába. Ha a dolgozat javítása során felmerül annak gyanúja, hogy a hallgató tiltott eszközöket használt, akkor szóbeli vizsgát kell tennie. Ha itt nem jelenik meg, akkor automatikusan elégtelen jegyet kap. Nem megengedett eszközök bizonyított használata esetén a hallgató elégtelen érdemjegyet kap.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Kovács Endre, Paripás Béla: Fizika II (tanszéki elektronikus jegyzet)
https://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/pszota/Fizika_jegyzet/fizika_I_II_jegyzet.html
2. Előadás diái az oktató tantárgyi honlapján

Ajánlott irodalom:

1. Vitéz G.: Fizika II. (elektrodinamika, optika, a modern fizika elemei)
http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/tanszek/Vitez_Gabor_eldin_optika_modern_fizika.pdf
2. Budó Ágoston: Kísérleti fizika II
3. Hevesi Imre: Elektromosság

Tantárgy neve: Elektrotechnika-elektronika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE050-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Szabó Norbert, mesteroktató		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEFIT001-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a villamos áramkörszámítás alapfogalmait, módszereit egyenáramú, valamint egy és háromfázisú váltakozó áramú gerjesztésű hálózatok esetén. A villamos energiaellátás és felhasználás eszközeinek és azok tulajdonságainak a megismertetése. Érintésvédelem, Félvezetők, dióda tranzisztor, egyenirányító áramkörök. Teljesítményelektronikai átalakítók. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villasmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: Az elektrotechnika, mint tudományág. Összefüggés a villamos és mechanikai mennyiségek között. Villamos töltés, töltésszétválás. Villamos áramkör fogalma. Áramköri alaptörvények: Ellenállás-hálózatok számítása. Valóságos generátorok, Kapacitás, induktivitás fogalma. Villamos és mágneses erőter. Kölcsönhatások és következményeik, energiaátalakulások. Mágneses gerjesztés, indukció, fluxus. Váltakozó feszültség és áram, szinuszos jelalak jellemzői. A forgóvektoros ábrázolás bevezetése. Komplex leírásmód alkalmazása szinuszos váltakozás esetén. Effektív érték fogalma. Villamos munka és teljesítmény számítása egyenáramú hálózatban. Váltakozó áramú teljesítmények. A háromfázisú hálózat előnyei, aszimmetrikus és szimmetrikus terhelés. Villamos mennyiségek mérőműszerei. A transzformátor működési elve. Érintésvédelmi megoldások. Félvezető eszközök fizikai alapjai. Dióda és bipoláris tranzisztor áram-feszültség karakterisztikái. Diódás egyenirányító kapcsolások. Tervezérlésű tranzisztor működése. Erősítő alapkioscsolások bipoláris tranzisztorral. Félvezetők kapcsolóüzeme. Inverter, kapuáramkörök. Digitális áramkörök TTL és CMOS elemekkel.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás megszerzésének feltétele: 1. A gyakorlati órákon való részvétel, legalább 7 alkalommal a félév során. Minden hallgató csak a saját gyakorlatán vehet részt. 2. A 2 db zárthelyi dolgozat külön-külön legalább elégséges szintű megírása. Időpontja 6.(42) és 12.(48.) hét, időtartama 60 perc, értékelése 0-40pont. Elégséges szint 50% (20 pont). A zárthelyik elméleti kérdéseket és számítási feladatokat tartalmaznak. Az 5 db minimum kérdésből legalább 3-at kell helyesen megválaszolni, hogy valaki jogot szerezzen a vizsgajegy megajánlására.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A zárhelyi feladatok értékelése:

Elégtelen 0 - 19 pont

Aki eléri év közben a min. 60 pontot az megajánlott vizsgajegyet kaphat.

Jó 60 - 69 pont

Jeles 70 - 79 pont

Két db elégtelen vagy mulasztott zárhelyi nem pótolható az utolsó héten, hanem automatikusan az aláírás végleges megtagadását vonja maga után. A pótzárhelyik tananyaga, időtartama és értékelése azonos a zárhelyikével.

Elégtelen pótzárhelyi esetén a tanszék az aláírást pótolhatóan tagadja meg.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Uray–Szabó: Elektrotechnika (Tankönyv 1981)
2. Dr. Tevanné Szabó Júlia: Feladatgyűjtemény I. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest
3. William H., Dan H.: Electrical Engineering for all engineers (1987)
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. Szabó N. elektronikus példatár, letölthető a www.electro.uni-miskolc.hu/~elkszabo honalpról
2. Fraser, Milne: Integrated Electrical and Electronic Engineering for Mechanical Engineers, McGraw-Hill Publ. 1994.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Gépelemek I.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET003-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GET	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Sarka Ferenc, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Tóbis Zsolt mesteroktató, Dr. Bihari János egyetemi docens, Rézsó Ferencné mesteroktató, Dr. Takács Ágnes egyetemi docens, Dr. Jálics Károly egyetemi docens, Németh Géza, adjunktus		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEGET601-B2, GEMET001-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat az alapvető gépelemekkel. Megismerni azok működését, tulajdonságaikat. Elsajátítani méretezésüket, ellenőrzésüket vagy kiválasztásukat. Évközi feladatok segítségével, a tervezés, és konstruálás alap szintű elsajátítása Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: 1ea: Gépelemek méretezésének alapelvei. Terhelések. Méretezés statikus, dinamikus és ismétlődő igénybevétel esetén. 1gyak: 1. Feladat: Gépelemek rekonstrukciója. 2ea: Kötési módok, oldható és nem oldható kötések. Kötőelemek. 2gyak: 1. Feladat: Gépelemek rekonstrukciója		

3ea: Mozgató és kötőcsavarok méretezése. Kötések. 3gyak 1. Feladat: Gépelemek rekonstrukciója
 4ea: Tengelykapcsolók. Merev, rugalmas és kiegyenlítő tengelykapcsolók 3.gyak 2. Feladat: Mozgató csavar terhelhetőségének meghatározása
 5ea: Dörzskapcsolók. Nyomaték-, fordulatszám- és forgásirány kapcsolású tengelykapcsolók. 5gyak: 2. Feladat: Mozgató csavar terhelhetőségének meghatározása
 6ea: Rugók. Csoportosításuk. A körszelvényű hengeres csavarrugók méretezése. 6gyak: 2. Feladat: Mozgató csavar terhelhetőségének meghatározása
 7ea: Tengelyek méretezése egyszerű és összetett igénybevételre. 7gyak: 3. Feladat: Tengelykapcsoló tervezése
 8ea: A tribológia alapjai. Súrlódás, kopás, kenés. 8gyak: 3. Feladat: Tengelykapcsolók tervezése
 9ea: Siklócsapágyak méretezése, szerkezeti kialakításai. 9gyak: 3. Feladat: Tengelykapcsoló tervezése
 10ea: Gördülőcsapágyak. Gördülőcsapágyak kiválasztása, ellenőrzése és beépítése. 10gyak: 4. Feladat: Csapágyazás tervezése
 11ea: Mechanikus hajtások. Csoportosításuk, legfontosabb jellemzőik. 11gyak: 4. Feladat: Csapágyazás tervezése
 12ea: Rugalmas hajtások. Szíj-, ékszíj hajtás méretezése. 12gyak: 4. Feladat: Csapágyazás tervezése
 13ea: Rugalmas hajtások Lánchajtások méretezése. 13gyak: 4. feladat: Csapágyazás tervezése
 14ea: Tömítések. 14gyak: Hibás feladatok pótlása

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

4db évközi feladat elkészítése. Minden feladathoz beadási határidők tartoznak. A diákoknak be kell mutatniuk a gyakorlatvezetőnek a munkájuk előrehaladását a beadási határidők között is. A rajzfeladatnak gépraji hibáktól mentesnek kell lennie. A kész konstrukciónak működőképesnek kell lennie. A számítási jegyzőkönyv mentes legyen a számítási hibáktól.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A félévközi feladatokra kapott osztályzatot egyharmad súllyal beszámítjuk a vizsgajegybe. Vizsgajegy 5 fokozatú. 0-50%:1, 51-70%:2, 71-80%:3, 81-90%:4, 91-100%:5.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Terplán Z.: Gépelemek I. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.,
2. Ungár T. - Vida A.: Segédlet a Gépelemek I.-II. kötetéhez. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.
3. Shigley's Mechanical Engineering Design, ISBN 978-0-07-352928-8, McGraw-Hill

Ajánlott irodalom:

1. Herczeg I. (szerk.): Szerkesztési atlasz. 2. átd. Kiad. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1980.
2. Zsáry Árpád: Gépelemek 1. kötet. Nemzeti Tankönyvkiadó Bp, ISBN 9631945855
3. Robert L. Mott: Machine Elements in Mechanical Design. Pearson Education Ltd. ISBN0131911295

Tantárgy neve: Gépgyártástechnológia alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGTT500-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GYT	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Kun-Bodnár Krisztina, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMTT...	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók megismerik a gépgyártástechnológiai eljárásokban alkalmazott legfontosabb megmunkálásokat és a forgácsleválasztó eljárások alapvető sajátosságait, valamint egyes jellegzetes felületek előállítási módjait. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: A gépgyártástechnológia tudományterületei, alapfogalmai és rendszerjellemzői, struktúrája. Forgácsolás határozott élű szerszámmal. A forgácsleválasztás alapvető jellemzői és sajátosságai. Alapfogalmak, munkadarab, szerszám, mozgások, forgácsolási adatok. Forgácsolószerszámok élgeometriája és anyagai. A forgácsoló erő meghatározása. Megmunkálási eljárások áttekintése: esztergálás, gyalulás, furatmegmunkálás, homlokmarás, palástmarás. Finommegmunkálási módszerek, köszörülés. Fogazatok és menetek megmunkálása. A gépipari szerelés alapjai. Tevékenységek és kötésmódok. Gyártmánystruktúra, szerelési családfa, szerelőrendszerek alapjai. Gépipari mérések és eszközeik. Hossz- és szögméréstechnikában alkalmazott jellegzetes mérési módszerek és eszközök.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 db zárthelyi elégséges szintű megírása (min25pont), 3db laborgyakorlati jegyzőkönyv beadása		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsga szóbeli, 1-től 5-ig terjedő osztályzat, a félévközi számonkérés során szerzett jeles zárthelyi eredmény a vizsgán 1 jeggyel jobb osztályzatot jelent.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom:		

1. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia I., Gépgyártástechnológia alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.
2. Gépgyártástechnológia. Szerkesztette: Horváth, M., Markos, S. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1995.
3. E. Trent – P. Wright: Metal Cutting, Butterworth–Heinemann, 2000, p446

Ajánlott irodalom:

1. D.A. Stephenson, J.S. Agapiou: Metal Cutting Theory and Practice, CRC Press, p947
2. Gépgyártástechnológia alapjai I., példatár és segédlet. Szerkesztette: Gyáni Károly, Tankönyvkiadó, Bp. 1981.
3. Bali, J.: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

Tantárgy neve: Numerikus módszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAK631-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
	Tantárgytípus: A	
Tárgyfelelős: Dr. Földvári Attila József, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMAN124-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A matematikai alapok elméleti és gyakorlati kiterjesztése. A korábban megismert lineáris algebrai és analízisbeli feladatok megoldása közelítő módszerekkel. A modellalkotás folyamatának és hibaforrásainak megismerése. A vizsgált problémák megoldására algoritmusok fejlesztése, tesztelése. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: A klasszikus hibaszámítás elemei. Lineáris egyenletrendszerek megoldása: Gauss elimináció, LU-módszer, iteráció. Mátrixinvertálás. A sajátérték feladat megoldása hatványmódszerrel. Nemlineáris egyenletek megoldása: intervallumfelező eljárás, fixpontiteráció, Newton-módszer. Lagrange interpoláció. A legkisebb négyzetek módszere. Numerikus deriválás és integrálás. Runge-Kutta típusú módszerek differenciálegyenletekre. Numerikus problémák megoldása Matlab (Octave) programcsomaggal.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 3 db zárthelyi, mindhármon legalább 40 %-os eredmény elérése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A zárthelyik összesített eredménye alapján: 50- 61% elégséges, 62-73% közepes, 74-85% jó, 86-100% jeles		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Galántai A., Jeney A.: Numerikus módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2002 2. W. Cheney, D. Kincaid: Numerical Mathematics and Computing, Brooks Cole, 2012 3. Stoyan Gisbert: Matlab, Typotex Kiadó, 2005		
Ajánlott irodalom: 1. Faragó I, Fekete I, Horváth R: Numerikus módszerek példatár, BME, 2013 (elektronikus jegyzet) 2. H. Moore: MATLAB for Engineers, Prentice Hall, 2011		

Tantárgy neve: Szilárdságtan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET002-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Lengyel Ákos, adjunktus		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMET001-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a szilárdságtan alapfogalmait, méretezési elveit és módszereit, ezek birtokában képessé válik a mérnöki gyakorlatban előforduló egyszerűbb szerkezeti elemek méretezésére és ellenőrzésére, az elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapot meghatározására. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: A szilárdságtan feladata és alapfogalmai. Elemi mátrix- és tenzoralkgebra. Szilárd test elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapotának leírása. Prizmatikus rúd húzása/nyomása. Kör- és körgyűrű keresztmetszetű prizmatikus rúd csavarása. Egyenes rudak hajlítása. Rudak méretezése és ellenőrzése egyszerű igénybevételekre. Síkidomok másodrendű nyomatékai. Rudak összetett igénybevételei. A méretezés és ellenőrzés általános alapjai. Egyenértékű feszültség, tönkremeneteli feltételek. A szilárdságtan általános egyenletei. Kinematikai egyenletek, általános Hooke-törvény, egyensúlyi egyenletek. Peremfeltételek. A Mohr-féle kördiagramok. Rugalmas energia és számítása. Síkbeli tartók rugalmas vonalának differenciálegyenlet-rendszere. Elmozdulások és szögelfordulások számítása. Statikailag határozatlan szerkezetek. Karcsú nyomott rudak kihajlása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyiekből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozatból maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Kozák I. - Szeidl Gy.: Fejezetek a szilárdságtanból, www.mech.uni-miskolc.hu
2. Mechanikai példatár I.-II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
3. Beer, F.P. - Johnston, E.R.: Mechanics of Materials, McGraw-Hill, 2007.

Ajánlott irodalom:

1. Kaliszky S. - Kurutzné K.M. - Szilágyi Gy.: Szilárdságtan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000.
2. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): Mechanika Mérnököknek. Szilárdságtan Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.
3. Hibbeler, R.C.: Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2013.

Tantárgy neve: Angol nyelv 1. Német nyelv 1. Olasz nyelv 1. Orosz nyelv 1. Spanyol nyelv 1.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MIGEBANNY1 MIGEBNENY1 MIGEBOLNY1 MIGEBORNY1 MIGEBSPNY1 Levelező: Tárgyfelelős intézet: REIOK	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus:		
Tárgyfelelős: Dr. Bajzát Tünde, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): IOK oktatók		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: nincs	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A modul célja hozzájárulni ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a munka világában végzettségüknek és képesítésüknek megfelelő szintű szóbeli és írásbeli kommunikáció létesítésére és fenntartására. Tudás: Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. Képesség: Képes csapatban történő munkavégzés során együttműködni informatikai és más szakterületek szakembereivel. Attitűd: Nyitott a képesítésével, szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődés és innováció megismerésére és befogadására. Autonómia és felelősség: Felelősséget vállal szakmai tevékenységéért.		
Tantárgy tematikus leírása: Témák 1. Család, személyes környezet 2. Lakókörnyezet 3. Miskolc és szülőváros 4. Számonkérés 1. 5. Tanulmányok 6. Nyelvtanulás 7. A Miskolci Egyetem története, hagyományok 8. Egyetemi létesítmények, diákélet 9. Számonkérés 2. 10. Egyetemi karok 11. Műszaki pálya 12. A mérnöki munka 13. Tervezési folyamat 14. Számonkérés3.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A rendszeres írásbeli és szóbeli számonkérések (min. 3) eredményes (min. 60%) teljesítése, a sikertelen és elmaradt dolgozatok pótlása a félév során, illetve a szorgalmi időszak utolsó hetében; a félévi órai munkában való folyamatos, aktív részvétel;az órák kötelező látogatása a NEPTUN-ban történt kurzus-felvétel után: megengedett igazolatlan hiányzás egy heti óraszám. Az órák összóraszámának 30%-át nem meghaladó hiányzás, kivéve az igazolt betegség miatti hiányzást.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Értékelés: Ötfokozatú értékelés (0-59% = elégtelen 60-69% = elégséges, 70-79% = közepes, 80-89% = jó,90-100% = jeles) A félévi érdemjegy számítása:		

Évközi gyakorlati feladatok összesített eredménye alapján
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: Adott nyelvtől függően az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.
Ajánlott irodalom: Adott nyelvtől függően az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.

Tantárgy neve: 3D-s tervező rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT015-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GESGT014-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: 3D-s műszaki tervező rendszerek gyakorlati alkalmazása, mérnöki feladatok önálló megoldása. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Integrált tervezőrendszerek jelentősége, helye a géptervezésben, ilyen rendszerek jellemzői, felépítése. Vázlatkészítés alapjai, egyszerű 2D-s vázlatelemek létrehozása, geometriai és méret kényszerek alkalmazása. Egyszerű alaksajátosságok létrehozása: kihúzás, forgatás. Boolean műveletek: összeadás, kivonás, metszet. Parametrikus tervezés, modellépítés egyenletekkel, alkatrészek módosítása. Alaksajátosság alapú építőelemek áttekintése (letörés, lekerekítés, oldalferdeség). Modellek haladó létrehozása (söprések), módosítása, változó lekerekítések és átmenetek. Alaksajátosságok transzformációja, kiosztások, tükrözések. Összeállítási modellek létrehozása. Összeállítási modellek vizsgálata (interferencia, metszetek), tűrések kezelése. Összeállítási modellek parametrikus létrehozása, műveletek alkatrészcsaládokkal. 2D-s műszaki rajzdokumentációk készítése (nézetek, metszetek, robbantott ábra). Összeállítási modellek kinematikai vizsgálata. Egyszerű szilárdságtani és forgácsolási feladatok megoldása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

1 db önálló feladat

Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmegtagadást kap.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Gyakorlati jegy 1-5. skálán értékelve:

0-60%: elégtelen;

<60-70%: elégséges;

<70-80%: közepes;

<80-90%: jó;

<90-100%: jeles.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Takács, Gy., Demeter P. : Négyfőás tokmány modellezése UGS NX 7.0 CAD software-vel, elektronikus oktatási segédlet, 2011.

2. M. Hzirz, W. Dietrich, A. Gfrerrer and J. Lang, Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development, Berlin: Springer-Verlag, 2013.

Ajánlott irodalom:

1. Max K. Agoston: Computer graphics and geometric modeling, Implementation and algorithms, Springer, 2005, ISBN 1-85233-818-0

2. Christoph M. Hoffmann: Geometric and solid modeling, Morgan Kaufmann, 1989, ISBN 1-55860-067-1

3. Ian Stroud: Boundary Representation Modelling Techniques, Springer, 2006, ISBN 978-1-84628-616-2

4. Jean Gallier: Curves and Surfaces in Geometric Modeling: Theory and Algorithms, Morgan Kaufmann, 1999, ISBN 978-1-55860-599-2

Tantárgy neve: Digitális rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU195-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: AUT Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Drótos Dániel, tanszéki mérnök Bartók Roland, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Fontos alapozó tárgy a mérnöki szakok tantervében, és legfontosabb célkitűzése a mérnöki feladat megközelítés bemutatása, az alapvető gyakorlati ismeretek, önálló probléma megoldási készségek kialakítása. A tárgy bemutatja a számítástechnikai rendszerek alapelemeinek működését, a digitális absztrakció tulajdonságait, az egyszerűbb feladatok közvetlen hardveres, ill. alacsony szintű szoftveres megoldását. A bináris aritmetika, a műveletvégzők, funkcionális egységek, vezérlők tervezésének bemutatásán keresztül jut el az általános célú mikrovezérlő architektúra ismertetéséig, az elemi CPU használat, periféria illesztés alkalmazásáig. A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlatok és laboratóriumi foglalkozások során a hangsúly a korszerű számítógépes tervezői módszerek elsajátításán és a közvetlen, alapfokú tervezési/fejlesztési tapasztalatszerzésen van. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.		
Tantárgy tematikus leírása: Ea: Jelek: analóg és digitális jelek; digitalizálás előnyei, digitális kódolás, bináris számrendszer, 16-os számrendszer, digitális rendszerek megvalósítása: mikroprocesszorok vagy digitális áramkörök (előnyök, hátrányok), Gy: Ea: Kombinációs Hálózatok: A CMOS tranzisztor mint kapcsoló elem; Bool Algebra, Logikai függvények ábrázolása, logikai kapuk, alkalmazási példák: dekóder, multiplexer megvalósítása kapukkal, kombinációs hálózatok optimalizálása, kapcsolási rajz és szimuláció; Ea: Kombinációs hálózatok		

megvalósítása hardver leíró nyelvekkel; példák; Gy: Ea: Sorrendi hálózatok, vezérlők, véges állapotú állapot gépek, vezérlők tervezése, RS flip-flop, D flip-flop, latch-ek, metastabilitás; példák; Gy: Ea: Sorrendi hálózatok megvalósítása, Sorrendi hálózatok megvalósítása hardver leíró nyelvekkel; példák; Moore és Meally állapotgépek; RTL optimalizálás; pipeline, konkurens struktúrák, műveletvégzési időzítések; Gy: Ea: Regiszterek, stiftregiszterek, komparátorok, számlálók, szorzó áramkörök Gy: Ea: Kivonó áramkörök, aritmetikai logikai egységek (ALU), regiszter készlet, példák; Gy: Rektori Szünet Ea: Memória áramkörök; Programozható logikai áramkörök, FPGA áramkörök; Gy: Ea: Általános célú processzorok, alapfelépítés, utasítás végrehajtás; Gy: Ea: 8/16 bites mikroprocesszorok. belső felépítése, működése. Társzervezés, címszámítás, megszakításkezelés. Gy: Ea: Mikrovezérlők, 8051-es fejlet architektúra, ARM alapok, Gy: Pótlások

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az előadásokon és a gyakorlatokon aktív részvétel, Zárthelyi dolgozatok eredménye legalább elégséges > 60%, Gyakorlati feladatok önnálló teljesítése legalább elégséges > 60%; - 24-28 elégséges, 28-32 közepes 32-36 jó, 36-40 jeles

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

60% kollokvium (legalább elégséges > 60%) + 40% félévi tevékenység; kollokvium: - 24-28 elégsége, 28-32 közepes 32-36 jó, 36-40 jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Vahid F., Givargis T.: Embedded System Design, a Unified Hardware/Software Introduction, Wiley and Sons, ISBN 0-471-38678-2, 2002, pp. 324. (k)
2. Li Q., Yao C.: Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP Books, ISBN: 1-57820-124-11993 (a)
3. elearning anyag az ekönyvtárban
4. Peter Wilson, Design Recipes for FPGAs using Verilog and VHDL, Newnes, ISBN 978-0-08-097129-2, 2007, pp. 370
5. C. "Max" Maxfield: The Design Warrior's Guide to FPGAs, Elsevier, ISBN: 0-7506-7604-3, 2004, pp. 560

Ajánlott irodalom:

1. L. H. Crocket, Ross A. Elliott, M. A. Enderwitz, R. W. Stewart, The Zynq Book, Strathclyde Academic Media, www.zynqbook.com, 2014, pp. 460

Tantárgy neve: Elektronika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE587-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Olajos Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Boros Rafael Ruben, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEVEE050-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismerni az elektronika alapvető aktív és passzív alkatrészeit, integrált áramköröit, optoelektronikai alkatrészeit és alkalmazás-technikájukat. Megismerkedni az A/D és D/A átalakítók elektronikai tulajdonságaival. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Passzív és elektromos ellenállások fajtái, tulajdonságaik. Kondenzátorok, tekercsek fajtái, tulajdonságaik. Logaritmus egységek az elektronikában. Félvezető elmélet alapjai, pn réteg tulajdonságai. Kétrétegű félvezetők. Zener-dióda, speciális diódák. Dióda és Zener-dióda alkalmazások. Tranzisztorok működése, tulajdonságai, jellemző paraméterei. Munkapont beállítás. Tranzisztoros alkapcsolások, kis- és nagyjelű tulajdonságaik. Speciális tranzisztorok, Darlington kapcsolások. FET-ek fajtái, működése, tulajdonságai és jellemző karakterisztikáik. FET-es kapcsolások. FET-ek alkalmazása aktív ellenállásként és vezérelt ellenállásként. Félvezetők zaja, melegedése és kapcsolóüzemű tulajdonságaik. Erősítők csoportosítása. Aszimmetrikus és szimmetrikus erősítők. Negatív visszacsatolás. Kisjelű aszimmetrikus erősítők diszkrét félvezetőkel. Differenciálerősítők előadás. Erősítők alsó- és felső határfrekvenciái. Teljesítményerősítők és		

fajtaik, tulajdonságaik. Műveleti erősítők felépítése, jellemző paraméterei. Lineáris üzemi alkalmazások. Erősítő alapkiosolások. Összeadó és kivonó kapcsolások. Integráló és deriváló kapcsolások. Vezérelt áram és feszültség konverterek. Oszcillátorok, kvarc oszcillátorok. Műveleti erősítők hibái. Műveleti erősítők kapcsolóüzeme. Histerézis és histerézis-nélküli komparátorok. Astabil multivibrátorok, időzítők. Jelkondicionáló áramkörök jellemzői. Alapsávi jelátvitel többvezetékes rendszereken. Mérőerősítők. Egyenáramú műszererősítők. Szigetelt erősítők és töltéscsatolt erősítők. Optoelektronikai alapfogalmak. Detektorok tulajdonságai. Fotoellenállás. Fotoelektromos jelenségek a pn-átmenetben, fotodióda, speciális fotodiódák. Erősítő-típusú fotodetektorok: lavina-dióda (APD), foto-tranzisztor, foto-Darlington, Foto-FET. Töltéscsatolt eszközök (CCD). Szenzor-tömbök. Foto-adók (IRED, LED, SDL), OLED. Teljesítmény LED-k. Optoelektronikai adó-vevő áramkörök: optocsatolók, opto-érzékelők. Üvegszálás átvitel alapjai. Optoelektronikai elven működő mérőeszközök: forgó jeladók (encoderek), lineáris jeladók, lézeres érzékelők, egyéb speciális mérőeszközök. Kvantálás és hibái, kvantálási zaj. Az átalakítók általános hibái. Kódolás, kódok, negatív értékek ábrázolása. D/A átalakítók és működési elvük. A/D átalakítók és működésük. Speciális átalakítók.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

A félév során két zárthelyi dolgozatot kell megírni. A zárthelyik 90 percesek, 50 pontosak. A megfelelt szint az 50%.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A gyakorlati jegy értékelése 2 írásbeli zárthelyi dolgozat alapján: jeles (85-100%), jó (70-84%), közepes (60-69%), elégséges (50-59%).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Dr. Kovács E: Elektronika Mechatronikai mérnöki alapszakos hallgatóknak, ME jegyzet.
2. Tietze, U., Schenk, Electronic Circuits --- Handbook for Design and Applications, 2008.

Ajánlott irodalom:

1. Tietze-Schenk: Analóg és digitális elektronika, Műszaki Könyvkiadó, 1991.
2. Hainzmann-Varga-Zoltai: Elektronikus áramkörök, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2000.
3. Millmann: Microelectronics, McGraw-Hill Education 2001.

Tantárgy neve: Elektrotechnika szigorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE088-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus:	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Szabó Norbert, mesteroktató		
Közreműködő oktató(k): Tordai György, mérnökstanár		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEVEE587-B2, GEVEE050-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: szigorlati vizsga	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Meggyőződni az elektrotechnikai-elektronikai alapismeretek megfelelő elsajátításának szintjéről. Tudás: Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: Az elektrotechnika és az elektronika válogatott fejezeteiből előzetesen kiadott 14+14 vizsgakérdés alapján teljesített szigorlat. Mindegyik területről egy-egy kérdést kell részletesen kidolgozni és szóban előadni. Elégséges szint, ha mindkét területről adott válaszok elérik külön-külön is az elégséges szintet.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): -		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): -		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Dr. Kovács E: Elektronika Mechatronikai mérnöki alapszakos hallgatóknak, on-line jegyzet (http://www.uni-miskolc.hu/~elkke) 2. Tietze, U., Schenk, Electronic Circuits --- Handbook for Design and Applications, 2008 3. Uray Vilmos, Szabó Szilárd, Elektrotechnika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981 4. Roadstrum W. H., Wolaver D. H., Electrical Engineering for all engineers, John Wiley & Sons, 1987		
Ajánlott irodalom: 1. Tietze-Schenk: Analóg és digitális elektronika, Műszaki Könyvkiadó, 1991. 2. Hainzmann-Varga-Zoltai: Elektronikus áramkörök, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2000. 3. Millmann: Microelectronics, McGraw-Hill Education 2001. 4. Dr. Fodor György: Elméleti Elektrotechnika I. II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1974. 5. Fitzgerald A. E., Higginbotham D. E., Grabel A., Basic Electrical Engineering, McGraw-Hill, 1981.		

Tantárgy neve: Gépelemek II.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET004-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GET	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Jálcs Károly, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Bihari János, egyetemi docens Dr. Takács Ágnes, egyetemi docens Benyó Klára, mesteroktató Tóbis Zsolt, mesteroktató Németh Géza, adjunktus Várkuli Miklós, tanársegéd Dr. Szávai Szabolcs, egyetemi docens		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEGET003-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A Géprajz és Gépelemek I. tárgyakból megszerzett tudás bővítése és alkalmazása, fogazott gépelemek, rugalmas hajtások megismerése és számítása Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb		

dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.

Tantárgy tematikus leírása:

Fogazott elempárok osztályozása. Elnevezések, jelölések. Egyenes és ferde fogú, külső és belső fogazatú hengeres kerékpárok geometriája és szilárdsági méretezése. A metsződő tengelyű kúpkérékpárok származtatása. Egyenes- és ferde fogú kúpkérékpárok geometriai és szilárdsági méretezése. Csigahajtások. Alapfogalmak, jelölések, osztályozás. Csigahajtópárok származtatása, geometriája és méretezése. A hatásfok és az önzárás vizsgálata. Forgattyús hajtóművek, kinematikai és dinamikai viszonyai. Hajtóművek tervezési kérdései. Csövek és csőszerelvények.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

3 db. beadandó feladat és 1 db. mérési feladat legalább elégséges szintű teljesítése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Gyakorlati jegy nincs. A vizsga követelményei: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük. Az feladatokra kapott jegy 1/3 arányban számít bele az elégtelentől különböző vizsgajegyekbe

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Terplán Z.: Gépelemek II. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.
2. Drobni J.: Gépelemek III. Tankönyvkiadó, Bp. 1983.
3. Ungár T. - Vida A.: Segédlet a Gépelemek I.-II. kötetéhez. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.
4. Muhs D., Willet H., Jannasch D., Voissek J.,:Roloff/Matek Maschienenenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer, 2011

Ajánlott irodalom:

- 1..Herczeg I. (szerk.): Szerkesztési atlasz. 2. kiadás. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1980.
2. Zsáry Á: Gépelemek II., Tankönyvkiadó, Bp. 1991

Tantárgy neve: Dinamika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET003-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Dr.Kiss László Péter, egyetemi docens		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMET002-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a dinamika alapfogalmait és alaptörvényeit, ezek birtokában képessé válik a mérnöki gyakorlatban előforduló egyszerűbb kinematikai és dinamikai feladatok megoldására. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Anyagi pont mozgásának leírása, kinematikai jellemzők és kapcsolatuk. Merev test mozgásának leírása, sebesség- és gyorsulásállapota. Anyagi pont és merev test mozgása egymáshoz képest mozgó koordináta-rendszerekben. Anyagi pont dinamikája, a Newton-féle axiómák. Teljesítmény, munka, mozgási energia. A teljesítménytétel és a munkatétel. Tömegpontrendszer dinamikája. Tömegeloszlás dinamikai jellemzői. Merev test impulzusa és perdülete. Tehetetlenségi tenzor. Merev test dinamikája, a Newton-Euler-féle mozgás-egyenletek. Merev testre ható erőrendszer teljesítménye és munkája. Kényszerfeltételek, kényszermozgások, szabad mozgások. Merev testekből felépített egyszabadságfokú szerkezetek dinamikai feladatai. Egyszabadságfokú rezgő rendszer mozgásegyenlete. Szabad rezgés, csillapított rezgés, gerjesztett rezgés. Gerjesztett rezgés rezonanciagörbéje.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerkezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerkezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.		

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A gyakorlati jegy két évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-31 pont: elégtelen (1), 32-41 pont: elégséges (2), 42-51 pont: közepes (3), 52-61 pont: jó (4), 62-80 pont: jeles (5).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Király B.: Dinamika, Miskolci Egyetemi Kiadó, ISBN 963661721X, Miskolc, 2006.
2. Jezsó K. - Király B. - Mörk J.: Dinamikai példatár, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2008.
3. Beer, F.P. - Johnston, E.R.: Mechanics for Engineers. Dynamics, McGraw-Hill, 2007.

Ajánlott irodalom:

1. Mechanikai példatár I.-III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
2. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): Mechanika Mérnököknek. Mozcástan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.
3. Shelly, F.J.: Engineering Mechanics. Dynamics, McGraw-Hill, 1980.

Tantárgy neve: Mechanika szigorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET010-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
	Tantárgytípus:	
Tárgyfelelős: Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Dr.Kiss László Péter, egyetemi docens		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMET003-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: szigorlati vizsga	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A műszaki mechanika (Statika, Szilárdságtan, Dinamika) BSc szinten oktatott ismeretanyagának számonkérése. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: A szigorlat anyaga a Statika, a Szilárdságtan és a Dinamika tárgyak ismeretanyaga. Mechanika szigorlatot akkor tehet a hallgató, ha érvényes vizsgajegye van a Statika és a Szilárdságtan tantárgyakból, továbbá érvényes gyakorlati jegye van a Dinamika tantárgyból.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Évközi tanóra nincs hozzárendelve.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Vizsga zárthelyi dolgozat és szóbeli alapján, ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom:		
Ajánlott irodalom:		

Tantárgy neve: CNC szerszámgépek és célgépek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT016-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Simon Gábor, mesteroktató		
Közreműködő oktató(k): Simon Gábor, mesteroktató		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók ismerjék meg a nagy termelékenyséű gyártás eszközeit különös tekintettel a CNC szerszámgépek kinematikai felépítésére, működésére és programozási lehetőségeire. Ismerjék meg a célgépek felépítését, alkalmazhatóságuk jelentőségét. A hallgatók bevezetést nyerjenek a CNC gépek programozásába. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: Diszkrét gyártási folyamatok jellemzői. A szerszámgépek csoportosítása, kinematikai felépítései, főbb szerkezeti egységeinek feladatai. A célgépi struktúrák. Célgépesítés alapelve, tipikus célgépi egységek, alkalmazási területek. Célgépesítés alapelve, tipikus célgépi egységek, alkalmazási területek. Célgép tervezés metodikája, célgépei struktúrák. Célgép tervezés folyamata, Agregát célgép tervezési mintafeladat bemutatása. A CNC vezérlés jellemzői, alkalmazási területeinek megismerése. CNC technika alkalmazásának előnyei és hátrányai. Geometriai információs rendszerek, esztergák, fúró-maró gépek geometriai információs rendszerei. A gépi, a programozói és a szerszám koordináta rendszerek jellemzői kijelölésük szabályai, kapcsolatai. CNC gépek tipikus üzemmódjai. CNC gépek kézi programozásának CTXalpha esztergamegmunkáló-központon egyéni feladat beprogramozása, tesztelése, majd a gépkezelő, a hallgatók jelenlétében, leforgácsolja az program szerinti megmunkálást.folyamata. Az útmérés, mint az NC technika jellegzetes funkciója. Az útmérés szerepe, módszerei, eszközei. Növekményes útmérők alkalmazásának sajátosságai, referenciapont felvételének jelentősége, módja. A kézi programozás folyamata és fő lépései. A felfogási terv, a szerszámterv és a mozgásterv elkészítésének lépései. Eszterga gépek programozásának sajátosságai. Eszterga gépek programozása. SINUMERIK 840 D eszterga-megmunkálóközpont programozása G kódos és ciklusos mintafeladat megoldásával.Hivatkozott kontúr leképezése alprogramként. Kontúrprogramozási gyakorlatok. Marógépek geometriai információs rendszere. Egyéni programozási feladat elkészítése. Marási programok G kódban. Marási programok G kódban. programírás folyamata, programok tagolása, szerkesztése, dokumentálása. CNC gépeknél		

alkalmazott szubrutinok felépítése, felhasználásuk módja. HEIDENHAIN programozási rendszer összehasonlítása a G kódos rendszerrel. HEIDENHAIN programozási rendszerben használható szerkesztések. A félév során gépkezelési gyakorlatok, egyéni beosztásban, sajátidő biztosításával a CTXalpha500 esztergamegmunkáló-központon egyedi forgácsolási feladat programozása, tesztelése, majd a gépkezelő, a hallgatók jelenlétében, leforgácsolja az program szerinti megmunkálást.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db programozási feladat legalább elégséges szintű beadása és 2db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.

A feladat értékelése: ötfokozatú skálán.

A zárthelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú skálán.

Ponthatárok:

0 - 50% elégtelen

51 - 65% elégséges

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A Gyakorlati jegy: A féléves beadandó feladat és a zárthelyi dolgozat osztályzatából képzett számtani átlag.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Zsiga-Makó: CNC szerszámgépek, célgépek. Elektronikus jegyzet, Miskolc 2007.
2. Zsiga, Z.: NC technika alapjai, (oktatótól elektronikusan elkérhető)
3. CTXalpha 500 programozási segédlet (SZGT oktatási segédlet)
4. DMU 40 programozási segédlet (SZGT oktatási segédlet)

Ajánlott irodalom:

1. Számítógéppel támogatott technológiák - CNC,CAD,CAM. Mátyási Gyula, Sági György
2. CNC-PROGRAMOZÁS ALAPJAI-Hervay Péter dr., Czéh Mihály, Dr. Nagy P. Sándor
3. SINUMERIK programozási leírás (gépkönyv)
4. HEIDENHAIN programozási leírás (gépkönyv)
5. A CNC megmunkálás alapjai/ Fundamentals of CNC Machining , 2014 Autodesk, In, http://academy.titansofcnc.com/files/Fundamentals_of_CNC_Machining.pdf

Tantárgy neve: Gépek mérése és diagnosztikája	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT017-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Kiss Dániel, egyetemi tanársegéd Fekete Tamás, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megmunkáló berendezések üzemeltetése során felmerülő leggyakoribb hibaterületek megismerése, valamint e hibák, káros jelenségek kimutatására, felismerésére szolgáló diagnosztikai eljárások bemutatása, gyakorlati készségek elsajátítása. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: A műszeres gépdiagnosztika tárgya, helye a gépüzemtanban, módszerei. A mérés fogalma, mérési eljárások ismertetése. Általános mérőkör. A jelátalakítás fizikai elvei. A rezisztív jelátalakítás módjai, nyúlásmérő bélyeg. A rezisztív jelátalakítás hibaforrásai. A piezoelektromos jelátalakítás elve. Terhelési esetek, anyagtulajdonság. Szeizmikus rezgésérzékelők 1 szabadságfokú modellje. Általános periodikus jelek frekvenciaanalízise, Fourier-sorok. Aperiodikus jelek spektrumanalízise. Csapágydiagnosztika elvi alapjai. Optoelektronikai (lézeres) elvű jelátalakítás. Nyomásérzékelő szenzorok, induktív-elvű elmozdulás-mérés. Mérőhely kiválasztás, a szenzortelepítés és csatolás szabályai, módszerei. A primer és szekunder mérőjel-feldolgozás egységei (áttekintés). Jelszűrés és analízisástechnika. A számítógépes mérésadatgyűjtés hardver és szoftver struktúrái. Tipikus gépvizsgálati feladatok és laboratóriumi bemutatásuk.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

Részvétel az előadások+gyakorlatokon a "Tanulmányi és Vizsgaszabályzat"-ban előírt mértékben. 1 db 2 órás évközi zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése, melynek értékelése 1-5 skálán történik. Ponthatárok: 0-50% - elégtelen, 50,1%-62,5% - elégséges, 62,3%-75% - közepes, 75,1%-87,5% - jó, 87,6%-100% - jeles.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Kollokvium, melynek szükséges feltétele a félévvégi aláírás megszerzése. A kollokvium írásbeli jellegű, 2 órás, melynek értékelése 1-5 skálán történik. Ponthatárok: 0-50% - elégtelen, 50,1%-62,5% - elégséges, 62,3%-75% - közepes, 75,1%-87,5% - jó, 87,6%-100% - jeles. Amennyiben a hallgató javítani szeretne legalább elégségesre sikerült írásbeli során megszerzett vizsgajegyén, úgy a vizsgát követően szóbeli lehetőséget kap magasabb szintű tudásának bizonyítására.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Baráti A.: Szerszámgép - vizsgálatok, Budapest, Műszaki Kvk., 1988. p. 1-277.
2. J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC Press, 1999.

Ajánlott irodalom:

1. S.P. Venkateshan: Mechanical measurements. Wiley&Sons, 2015
2. A. Bewoor, V. Kulkarni: Metrology&Measurement. McGraw-Hill, 2009
3. V.K. Madiseti: The digital signal processing handbook, CRC-Press, 2009
4. S. A. Dyer: Instrumentation&Measurement, John Wiley&Sons, Inc. 2001
- 5.R. Bracewell: The Fourier-transform&its applications, McGrawHill, 2000

Tantárgy neve: Mechatronikai rendszerelmélet	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB009-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus Kapitány Pálma, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAN124-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgató megismerje a rendszerelmélet alapfogalmait, a matematikai alapjait, a lineáris rendszerek differenciál egyenleteinek idő és Laplace tartományba transzformált alakjait, valamint a megoldásukat és stabilitási tulajdonságaikat. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Rendszerek osztályozása, technikai rendszerek. A rendszertechnika változó és alapvető összefüggései. Koncentrált paraméterű rendszerek idealizált elemei (konzervatív- és nem konzervatív elemek). Komplex rendszerek modellezése. Lineáris rendszerek dinamikai vizsgálata, Lagrange egyenlet alkalmazása elektromechanikai feladatok modellezésére. Rendszeregyenletek felírása és megoldásuk az idő és operátor változóval. Átviteli függvények és tulajdonságai. Rendszergerjesztések és válaszok. Technikai rendszerek dinamikus viselkedése, stabilitásvizsgálatok. Rendszertechnikai vizsgálatok gépészeti alkalmazásai. Vegyes rendszerek modellezése és komplex vizsgálata.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 zárthelyi dolgozat külön-külön legalább 50%-os szintű teljesítése.		

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Kollokvium: írásbeli vizsga teljesítése: jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).
A félévközi zárhelyi alapján megajánlott jegy kapható jeles és jó szint esetén.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Bokor J., Gáspár P.: Irányítástechnika, járműdinamikai alkalmazásokkal. Typotex, Budapest 2008.
2. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.
http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf

Ajánlott irodalom:

1. K. Janschek: Mechatronic Systems Design, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012
2. Horváth Péter: A mechatronika alapjai, <http://jegyzet.sze.hu>, A SZE, HEFOP-3.3.1-P.-2004-09-0102/1.0 projektben írt idevágó tananyagok
3. Csáki F.: Szabályozások dinamikája, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1966.

Tantárgy neve: Angol nyelv 2. Német nyelv 2. Olasz nyelv 2. Orosz nyelv 2 Spanyol nyelv 2.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: MIGEBANNY2 MIGEBNENY2 MIGEBOLNY2 MIGEBORNY2 MIGEBSPNY2 Levelező: Tárgyfelelős intézet:	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus:		
Tárgyfelelős: Dr. Bajzát Tünde, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: MIGEBANNY1 MIGEBNENY1 MIGEBOLNY1 MIGEBORNY1 MIGEBSPNY1	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A modul célja hozzájárulni ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a munka világában végzettségüknek és képesítésüknek megfelelő szintű szóbeli és írásbeli kommunikáció létesítésére és fenntartására. Tudás: Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. Képesség: Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Attitűd: Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: Témák: 1. Utazás: célnyelvi országok 2. Utazás: Magyarország 3. Utazás: közlekedés 4. Számonkérés 1. 5. A munka világa: pályázat 6. A munka világa: napi tevékenység 7. A munka világa: kommunikáció 8. A munka világa: rendezvények (kiállítás, vásár, konferencia) 9. Számonkérés 2. 10. Szolgáltatások, az internet világa 11. Tudatos életvezetés: egészségmegőrzés 12. Élethosszig tanulás 13. Környezet és természet, környezetvédelem 14. Számonkérés 3.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A rendszeres írásbeli és szóbeli számonkérések (min. 3) eredményes (min. 60%) teljesítése, a sikertelen és elmaradt dolgozatok pótlása a félév során, illetve a szorgalmi időszak utolsó hetében;		

a félévi órai munkában való folyamatos, aktív részvétel; az órák kötelező látogatása a NEPTUN-ban történt kurzus-felvétel után: megengedett igazolatlan hiányzás egy heti óraszám. Az órák összóraszámának 30%-át nem meghaladó hiányzás, kivéve az igazolt betegség miatti hiányzást.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Értékelés:

Ötfokozatú értékelés (0-59% = elégtelen 60-69% = elégséges, 70-79% = közepes, 80-89% = jó, 90-100% = jeles)

A félévi érdemjegy számítása:

Évközi gyakorlati feladatok összesített eredménye alapján

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

Adott nyelvtől függően az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.

Ajánlott irodalom:

Adott nyelvtől függően az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.

Tantárgy neve: Automatika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU141-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: AUT	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tantárgytípus: S		
Tárgyfelelős: Dr. Móré Árpád, mesteroktató		
Közreműködő oktató(k): Dr. Bölkény Ildikó		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAN124-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 4 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 6	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Fontos alapozó tárgy a mérnöki szakok tantervében, és legfontosabb célkitűzése a mérnöki feladat megközelítés bemutatása, az alapvető gyakorlati ismeretek, önálló probléma megoldási készségek kialakítása. A tárgy bemutatja a vezérlések és szabályozások felépítését, működését, ezek minőségi követelményeit és azok kielégítését. Elméleti és gyakorlati ismereteket szereznek a vezérlések tervezésében illetve a szabályozások kialakításában, megvalósításában. Szabályozások esetében analitikus ismereteket szereznek a stabilitási kérdésekben. Megismerkednek a szabályozási elvekben különös tekintettel a PID szabályozásra. Betekintést kapnak összetett szabályozások felépítésében. A PLC programozás téma célja, hogy megismertesse a hallgatókat a Programozható Logikai Vezérlők irányítástechnikai alkalmazásának lehetőségeivel. Programozható Logikai Vezérlők felhasználása az iparban és az üzemeltetési ismeretek megismerése. A különböző típusú PLC vezérlők felépítésének és programozásának megtanulása. A PLC programozás során a tanulók vezérlési feladatokat megvalósítása során megismerik a Programozható Logikai Vezérlők programozási nyelveit, és a programok írását. Egyszerű és összetett programozás elvégzése, a programok tesztelése. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: Vezérlés, alapfogalmak, Karnaugh tábla, Logikai függvények megvalósítása, egyszerűsítése, hazárdok. Vezérlések leírása, állapottábla, állapotgráf. Szabályozási kör felépítése, tagok kapcsolása, átviteli tényező, Laplace transzformált Bode diagram, Nyquist diagram, statikus körerősítés, állapotér, stabilitás vizsgálat, körerősítés, fázistolás. Állandósult állapot, PID szabályzás. Összetett szabályozások. A PLC alkalmazása. A PLC-k fejlődése és hardver kialakítása. Rendszertervezés. Eszköz kiválasztási szempontok automatizálási feladatokhoz. A programozható vezérlők programnyelvei (IEC 61131-3). Programstruktúrák. Adatformátumok, memóriatérképek. Fejlesztői környezet használatának elsajátítása. Programozás LD programnyelven. Programozás ST programnyelven. Analóg és digitális jelfeldolgozás. PLC kommunikáció. A		

HMI eszközök alkalmazása, programozása. Szervo-motor vezérlésének alapjai. Memóriavizsgálat, hibakeresés, diagnosztika.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az előadásokon és a gyakorlatokon aktív részvétel, 2 ZH sikeres (legalább elégséges) megírása: elégtelen: 0-8 pont, elégséges: 9-10 pont, közepes 11-12 pont, jó: 13-14 pont, jeles: 15-16 pont; PLC programozás témából egyéni feladat teljesítése és megvédése (3 vagy 9 pontos feladatok) és 1 db ZH sikeres megírása. Pontozás: elégtelen: 0-8 pont, elégséges: 9-10 pont, közepes 11-12 pont, jó: 13-14 pont, jeles: 15-16 pont

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Kollokvium: elégtelen: 0-16 pont, elégséges: 17-20 pont, közepes 21-24 pont, jó: 25-28 pont, jeles: 29-32 pont; PLC programozás témából kollokvium. Pontozás az alábbiak szerint: max. 16 pont írásbeli feladatsorból + max. 16 pont az évközben teljesített feladat szerint. Pontozás: 0-16 pont, elégséges: 17-20 pont, közepes 21-24 pont, jó: 25-28 pont, jeles: 29-32 pont. A kollokvium érdemjegye a 2 teljesített kollokvium átlaga.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Bánhidi László -Oláh Miklós - Gyurica István - Kiss Mátyás - Rátkai László -Szecső Gusztáv: Automatika Mérnököknek; ISBN: 963 18 5579 1
2. Csáki Frigyes - Barki Kálmán: Vezérléstechnika Tankönyvkiadó, Budapest
3. <http://newton.ex.ac.uk/teaching/cdhw/Feedback/ControlTypes.html>
4. Dr. Ajtonyi István, Gyuricza István: Programozható irányítóberendezések - Hálózatok és rendszerek
5. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek I.

Ajánlott irodalom:

1. Csáki Frigyes - Barki Kálmán: Vezérléstechnika Tankönyvkiadó, Budapest
2. Szalai József - Barki Kálmán - Lukács József - Virág András: Folyamatirányító rendszerek Műszaki könyvkiadó, Budapest
3. William Y. Svrcek, Donald P. Mahoney, Brent R. Young: Real-Time Approach to Process Control; John Wiley & sons, 2013; ISBN: 111868138X, 9781118681381
4. Maczik Mihály András - PLC ismeretek és példatár
5. Omron Programozható vezérlők, Utasítások kézikönyve

Tantárgy neve: Ipari kommunikáció	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU142-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: AUT	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tantárgytípus: S		
Tárgyfelelős: Forgács Zsófia, tanársegéd		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A kommunikációval, kommunikációs rendszerekkel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A vezetékes és vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek megismerése. Tudás: Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Képesség: Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés az információ- és kódolás elméletbe. Adatátviteli és kommunikációtechnikai ismeretek. Az adatátvitel elméleti alapjai, fizikai jellemzők, vonali kódolás, szinkronizálás, protokoll. Hibavédelmi kódolás. Átviteli közegek, zajok, zavarforrások. Kommunikációs hálózatok, kapcsolási módok, LAN topológiák. OSI referencia modell. Az adatkapcsolati réteg funkciói. A hálózatok összekapcsolásának elemei. Modemek és multiplexerek. USB kommunikáció. Ipari kommunikációs rendszerek története és fejlődése. CAN busz. Devicenet és Controlnet. Létesítményautomatizálási hálózatok (EIB). Soros kommunikációs szabványok: RS-232, RS-422, RS-423. RS-485. A MODBUS protokoll. PROFIBUS DP. AS-I interfész. Az Interbus kommunikációs rendszer. Ethernet hálózatok terminológiája, a TCP/IP protokoll család. Hálózatmenedzselés, hálózat-menedzsment. Az ipari Ethernet technológia fejlődése és eszközei. Az ipari Ethernet kialakulása. A real-time ipari Ethernet hálózatok. A PROFINet rendszer. Web-alapú folyamatirányítás és alkalmazása. Ipari Ethernet hálózatok telepítése. Titkosítás, ipari hálózatok biztonsága. Ipari informatikai alkalmazások rendszertechnikája. Kommunikáció az energiaellátó hálózaton. Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. Ipari WLAN hálózatok tervezése, szimulálása. RFID alapú rádiófrekvenciás azonosítási technika.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 órás évközi zárthelyi dolgozat és 5 db egyéni feladat (számítógépes (PLC) realizálással) sikeres teljesítése és a gyakorlati órák és előadások legalább 2/3-án való részvétel. Aláírás feltétele: a zárthelyi dolgozat legalább elégséges (40%) teljesítése. Az egyéni feladatok közül legalább 3 elfogadása a		

gyakorlatvezető által. Az aláírás nem pótolható, ha a hallgató a gyakorlati órák kevesebb, mint a 2/3-án vett részt.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A zárthelyi dolgozat jegyének és a leadott feladatok osztályzatainak átlaga határozza meg a gyakorlati jegyet. A ZH ponthatárok és a feladat értékeléshez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek I., ISBN 978-963-06-5813-3, AUT-INFO Kft., 2008.
2. Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek III., ISBN 978-963-06-8988-5, AUT-INFO Kft., 2010.
3. J. Park, S. Mackay, E. Wright: Practical Data Communications for Instrumentation and Control. Elsevier, 2003. ISBN: 07506 57979.

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek II. & Ipari kommunikációs rendszerek II., ISBN 978-963-661-833-9, AUT-INFO Kft., 2008.
2. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.

Tantárgy neve: Teljesítmény-elektronika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE589-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: A	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Olajos Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Boros Rafael Ruben, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEVEE587-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismerni az alapvető irányítási, vezérlési folyamatokat. Megismerkedni a legfontosabb AC/AC, DC/DC konverterekkel és a DC/AC inverterekkel. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Teljesítmény félvezetők jellemzői, meghajtásuk, fajtáik: BJT, HVT, JFET, MOSFET, SCR, TRIAC, GTO, IGBT, MCT, SITH. AC/DC átalakítók: vezéreltlen természetes kommutációjú és vezérelt 1F és 3F egyenirányítók klf. terheléssel. DC/DC konverterek/szaggatós áramkörök: A,B,C,D,E osztályú szaggatók elve. Pulzus modulációk elve: PWM, PFM, PAM. DC teljesítmény-szabályzási elvek. Uni- és bipoláris átalakítók. DC/AC átalakítók (inverterek): teljes és félhidas átalakítók. Egy és háromfázisú SPWM átalakítók elvei. AC/AC teljesítményszabályzási elvek. Statikus kapcsolók. Tápegységek: lineáris szabályozású tápegységek, kapcsolóüzemű tápegységek. Buck, boost, flyback, forward, SEPIC, buck-boost konverterek. Teljesítménytényező szabályozás (PFC). Szünetmentes energiaellátás megoldásai. Hidraulika-pneumatika teljesítményelektronikai áramkörei. EMC alapjai. Teljesítményelektronikai egységek zavar emissziója és		

immunitása. Esettanulmányok. Mérési gyakorlatok az elektronika és a teljesítményelektronika témaköréből.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

A félév során két zárthelyi dolgozatot kell megírni. A zárthelyik 90 percesek, 50 pontosak. A megfelelt szint az 50%.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A gyakorlati jegy értékelése 2 írásbeli zárthelyi dolgozat alapján: jeles (85-100%), jó (70-84%), közepes (60-69%), elégséges (50-59%).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Dr. Kovács E: Teljesítményelektronika Mechatronikai mérnöki alapszakos hallgatóknak, ME jegyzet.
2. Heumann, K.: A teljesítményelektronika alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.
3. Puklus Zoltán, Teljesítményelektronika, Universitas.Győr Nonprofit Kft., 2007.
4. Rashid, M., H.: Power Electronics, Prentice Hall, 1993.

Ajánlott irodalom:

1. Csáki Frigyes, Ganszky Károly, Ipsits Imre, Marti Sándor, Teljesítményelektronika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971.
2. Csáki Frigyes, Hermann Imre, Ipsits Imre, Kárpáti Attila, Magyar Péter, Teljesítményelektronika példatár, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
3. Rashid, M.H.: PSpice for Power Electronics and Electric Power, Prentice-Hall, 1995.
4. Marti Sándor, Erőssáramú elektronika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.

Tantárgy neve: Villamos gépek és hajtások	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE541-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: S	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Bodnár István, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Olajos Péter, egyetemi docens		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEVEE050-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni az villamos gépeket, elsősorban az elektromos motorokat, különös tekintettel a mechatronikai rendszerekre. Megismertetni a villamos hajtások alapvető ismereteit, az elektromos motorok kiválasztási szempontjait. Rávilágítani a villamos hajtások szabályozási lehetőségeire. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: illamos motorok csoportosítása. Kommutátoros gépek működése. Egyenáramú szervomotorok konstrukciós és üzemi jellemzői. Tirisztoros és tranzisztoros meghajtók egyenáramú motorokhoz. Univerzális motorok működése és elektronikus hajtása. Elektronikus kommutációjú egyenáramú motor. Speciális aszinkron és szinkron motorok. Inverterek, frekvenciaváltók. Léptető motorok és alkalmazásai. Villamos motoros hajtások. Hajtás kinetikája. Nyomatékok osztályozása. Hajtás dinamikája. Hajtás stabilitása. Motorok kiválasztási szempontjai. Motorok melegedése. Szabványos terhelések. Motorok védelme. Egyenáramú motoros hajtás esettanulmány. Aszinkronmotoros hajtás esettanulmány.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

A félév során 2 zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 50 perc, pontszáma 50 pont. Megfelelt szint az össz pontszám (100 pont) 50%-a (50 pont).

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

50%-tól aláírás. Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 50%-60%: elégséges, 60%-70%: közepes, 70%-80%: jó, 80% fölött: jeles. A félévközi teljesítmény alapján a jó és kiváló eredményekre megajánlott jegy szerezhető.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Farkas András, Gemeter Jenő, dr. Nagy Lóránt, Villamos gépek, KKM-F-1176, Kandó Kálmán Műszaki Főiskola, Budapest 1997.
2. Dr. Halász Sándor, Automatizált villamos hajtások I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.
3. Halász Sándor, Hunyár Mátyás, Schmidt István, Automatizált villamos hajtások II., Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1998.
4. A.E. Fitzgerald, Ch. Kingsley, A. Kusko, Electric Machinery, International Student Edition, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., Tokyo, Japan, 1986.
5. Hunyár Mátyás, Schmidt István, Veszprémi Károly, Vincze Gyuláné, A megújuló és környezetbarát energetika villamos gépei és szabályozásuk, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002.

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Rajki Imre, Törpe és automatikai villamos gépek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.
2. Helmut Moczala, Törpe villamos motorok és alkalmazásaik, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
3. M. P. Kazmierkowski, H. Tunia, Automatic Control of Converter-Fed Drives, Elsevier, Amsterdam, 1994.
4. Csaba Blága, Jenő Nagy, Dynamics and control of ac drives, Politecnico di Torino, Italy, Volume 1., lecture notes, May 26, 1994.
5. Csaba Blága, Jenő Nagy, Dynamics and control of ac drives, Politecnico di Torino, Italy, Volume 2., lecture notes, May 26, 1994.

Tantárgy neve: Termelésmenedzsment	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTVIM6001B-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GTK VTI Tantárgytípus:	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Berényi László, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Harangozó Zsolt mesteroktató Lates Viktor mesteroktató		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 2	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A cél a termelésirányítás alapvető feladatainak és a toló, illetve húzó termelésirányítás lényegének megismerése. A termelésstervezési számítások elsajátításával a hallgatók képesek lesznek saját munkaterületükön közreműködni a termelési feladatok áttekintésére.		
Tudás: Képesség: Attitűd: Autonómia és felelősség:		
Tantárgy tematikus leírása: Termelésmenedzsment helye a vállalatoknál; gyakorlat: szűk keresztmetszet általános értelmezése. Termelésmenedzsment alapfogalmak. Kapacitás-számítás; gyakorlat: egy termék több keresztmetszet számítások. Kapacitás-számítás; gyakorlat: vezértípusos megoldás, optimalizálás. Idő szerepe a termelésirányításban; gyakorlat: egy sorozat átfutási ideje. Sorozatgyártás átfutási ideje; gyakorlat: tápláló és táplált egységek összehangolása. TKM modellezés; gyakorlat: TKM modell felépítése, mátrixok generálása. TKM modellezés; gyakorlat: TKM számítások. Készletek szerepe a termelésirányításban; gyakorlat: optimális rendelési nagyság meghatározása. Karbantartás-menedzsment; Konzultáció; gyakorló példák megoldása. Esettanulmányok elemzése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): zárhelyi dolgozat elméleti kérdésekkel és szám példákkal		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Zárhelyi dolgozat alapján		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Berényi, L. (2021). Termelésmenedzsment. Miskolc: Miskolci Egyetem. 2. Haizer, J., Render, B., Munson, C. (2019): Operations management. London: Pearson 3. Vörös, J. (2010). Termelés- és Szolgáltatásmenedzsment. Budapest: Akadémiai Kiadó 4. Illés, B. et al (2012). Termelésstervezés és –menedzsment. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó (http://miskolc.infotec.hu/) 5. Koltai, T. (2006). Termelésmenedzsment. Budapest: Typotex		
Ajánlott irodalom: 1. Reid, R.D., Sanders, N.R. (2020). Operations management. New York: Wiley 2. Demeter, K., Szász, L. (2017). Ellátásilánc-menedzsment. Budapest: Akadémiai Kiadó 3. Kovács, Z. (2001). Termelésmenedzsment. Veszprém: Veszprémi Egyetemi Kiadó 4. Waters, C.D.J. (1991). An introduction to operations management. Wokingham: Addison-Wesley		

5. Slack, N. (2006). Operations and process management: Principles and practice for strategic impact.
Harlow: Financial Times Prentice Hall

Tantárgy neve: Minőségirányítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGTT104-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GYT	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Varga Gyula, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEGTT500-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja az általános ipari minőségirányítási feladatok megismertetése a hallgatókkal. A félév során a tárgyban áttekintésre kerülnek a leggyakrabban alkalmazott minőségügy módszerek, a hallgatók megismerik a folyamatszempléletű gondolkodás lényegét, a minőségközpontú szervezeti irányítási elveket. Tudás: Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.		
Tantárgy tematikus leírása: A minőségmozgalom története. Minőségügyi alapfogalmak. Minőségkövetelmények mérése. Az 5S kialakításának és fenntartásának módszere. Minőségügyi auditok. A minőségirányítási rendszer infrastruktúrája, jellemzői. Az ISO 9001 szabvány felépítése és követelményei. Minőségtervezés. Egyszerű problémamegoldó módszerek. Összetett problémamegoldó, értékelő technikák. A teljeskörű hatékony karbantartás lényege, jellemzői.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 db zárthelyi dolgozat. Aláírás: a zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése. Egyéni feladat teljesítése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli vizsga. Értékelés: ötfokozatú.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Dr. Gregász Tibor: A minőségirányítás alapjai, Budapest, 2014, Nemzeti Közszerződési és Tankönyv Kiadó Zrt., 2. Bedzsula Bálint, Erdei János, Topár József, Tóth Zsuzsanna Eszter: Minőségmenedzsment, Budapest, 2013, p.: 472 3. MSZ EN ISO 9001:2015, Minőségirányítási rendszerek. Követelmények, (Magyar Szabvány)		

4. MSZ EN ISO 45001:2018 – Munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi irányítási rendszerek (Magyar Szabvány)

5. MSZ EN ISO 14001:2015 – Környezetvédelem irányítási rendszerek (Magyar Szabvány)1.

2.

3.

4.

5.

Ajánlott irodalom:

1. Erdei János: Minőségmenedzsment módszerek II., Oktatási segédanyag, Budapesti Műszaki- és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2019

2. Schmuck Roland: A minőségirányítás alapjai, Comenius Kiadó Kft. 2010

3. Breyfogle F. Implementing Six Sigma, John Wiley & Sons; 2nd edition, 2003,

4. Kalapács János: Minőségirányítás technikák, - Ipar, gazdaság, (köz)szolgáltatás, X-Level, 2001

5. Dr. Koczor Zoltán (szerk.): Minőségirányítás rendszerek fejlesztése, TÜV, Rheinland Akadémia, Bp., 2001.

Tantárgy neve: Bevezetés a robotikába	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT018-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GESGT016-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A robotok, mint mechatronikai berendezések megismerése, egy alapvető tudásanyag megszerzése, amely kitér a morfológiai alapváltozatokra, koordinátarendszerekre, a Denavit Hartenberg transzformációra és különböző számításokra. Ipari alkalmazási példák bemutatása.		
Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Definíció, rendszerezés, morfológiai alapváltozatok, alkalmazási lehetőségek. Robotikai rendszerek felépítése. Robotos rendszerek jellegzetes hardver, és szoftver elemei. Robotok geometriai rendszerei, koordinátarendszerek, transzformációk. Homogén transzformáció, frame fogalma. A programozott pont helyzetének számítása. Belső koordinátarendszerek. Denavit-Hartenberg transzformáció. Koordinátarendszerek felvételének szabályai. Alkalmazások, példák. Robotok irányításának alapfeladatai. Számítások, transzformációk. Robotok fő gépi funkciói. Tipikus megoldások, megoldásváltozatok. A pozícionálás gépi funkció alapfeladata, és megvalósítása. Pozícionáló rendszerek alaptípusai, felépítésük, tulajdonságaik. Megfogás, érzékelés, és kommunikáció gépi funkciók szokásos megoldásai.		

Információáramlás a robot, és az irányító berendezések között. Robotok programozásának alapjai, programozó rendszerek.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

1 darab írásbeli zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése, és 1 robotprogramozási feladat megoldása.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Kollokvium: írásbeli vizsga teljesítése jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Kulcsár B.: Robottechnika I., Budapest, 2012, ISBN 978-963-279-625-3
2. Kulcsár B.: Robottechnika II., Budapest, 2012, ISBN 978-963-279-626-0
3. Bruno Siciliano, Oussama Khatib: Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008, ISBN 978-3-540-23957-4

Ajánlott irodalom:

1. Miomir Vukobratovic: Introduction to Robotics. Springer-Verlag Berlin 1989
2. Reza N. Jazar: Theory of Applied Robotics - Kinematics, Dynamics, and Control, ISBN 978-1-4419-1749-2, DOI 10.1007/978-1-4419-1750-8
3. Mester Gyula: Robotika, Typotex, 2011, ISBN 978-963-279-515-7

Tantárgy neve: Vezetés-szervezés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTVVE6002B-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: GTK VTI Tantárgytípus:	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Veresné Prof. Dr. Somosi Mariann Éva, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Kucsma Daniella, tanársegéd		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A kurzus során a hallgatók megismertetése a vállalat mozgató rugóival: a vezetéssel, szervezéssel és az irányítás alapfunkcióival. A hallgatók megismerik a szervezeti felépítést, a vezetési stílusokat, amik egy vállalat irányításához szükségesek, valamint a stratégia fogalmát, célkitűzéseit és a szervezeti formákat. Tudás: Képesség: Attitűd: Autonómia és felelősség:		
Tantárgy tematikus leírása: Alapfogalmak. Változás-menedzsment. Vezetési stílus, vezetői szerepek, motiváció. Szervezet tervezés, szervezeti struktúra. Szervezeti formák, Alma és Narancs esettanulmány. Divíziós szervezetek, mátrix szervezetek. Szituációs menedzsment (Hersey – Blanchard). Szervezet alakítási folyamat. Szervezet tervezés alapelemei, Belbin teszt – csoport dinamika. Folyamat szervezés célja és lépései. Vezetői döntéshozatal. Döntési és információs rendszerek kialakítása. Csoportok létrehozása és vezetése. Szervezeti kultúra: welcome to my village. Konfliktus kezelés. Kontroll és kommunikáció.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás megszerzésének feltétele a félév során egy gyakorlati zárthelyi és egy elméleti zárthelyi teljesítése (az elérhető maximális pontszám min. 51%-ának teljesítése), valamint a gyakorlatokon való részvétel.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A zárthelyi eredménye alapján 75-86 %: jó (4), illetve 87-100%: jeles (5) megajánlott jegy szerezhető. A kollokvium jegy az írásbeli vizsgán szerezhető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számítódik: - 87 - 100 %: jeles (5), - 75 - 86 %: jó (4), - 63 - 74 %: közepes (3), - 51 - 62 %: elégséges (2), - 0 - 50 %: elégtelen (1).		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Dobák M., Antal Zs.: Vezetés és szervezés. Szervezetek kialakítása és működtetése, AULA Kiadó, 2010. 2. Hersey – Blanchard – Johnson: Management of organizational behavior. Prentice Hall, 2007. 3. Veresné Somosi M.: Vezetés szervezés, E-learning tananyag, 2014.		
Ajánlott irodalom:		

1. Padaki V., Vaz M.: Management Development in Non-Profit Organizations, Sage Publications India Pvt Ltd., 2005.
2. Szintay I.: Vezetéstudomány, Bíbor Kiadó, Miskolc, 2004.
3. Antal Zs., Mokos Z., Balaton K., Drótos Gy., Tari E.: Stratégia és szervezet, KJK, 1997.

Tantárgy neve: Lean logisztika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEALT555-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: LOG	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Juhász János, tanársegéd		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A kurzus során a hallgatók megismerkednek a logisztikai alapismeretekkel, valamint a lean vállalatirányítási filozófia logisztika területén való alkalmazási lehetőségeivel. A kurzus végén a hallgatók képessé válnak az logisztikai folyamatok fejlesztésére. Tudás: Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Képesség: Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Autonómia és felelősség: Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.		
Tantárgy tematikus leírása: Anyagmozgatás fejlődése, zártláncú komplex anyagáramlási rendszer, anyagáramlási rendszer struktúrája, RST-műveletek, logisztika fogalma, logisztika mint integrált tudomány, logisztikai alapelvek és célok, logisztikai műveletek, logisztikai költségek és teljesítmények, logisztikai rendszer anyag- és információáramlása, anyagmozgató gépek jellemzői, lean fejlődésének története, 5 alapelv ismertetése, értékteremtő és nem értékteremtő folyamatok, veszteségek meghatározásának módja, lean eszközök ismertetése (5S, Andon rendszer, vizuális menedzsment alapelvei, Poka Yoke, SMED, Húzó elv, JIT, Kanban, Jidoka, Heijunka, Kaizen, A/3 stb.), esettanulmányok.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás és eredményes gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi zárthelyi dolgozatnál és a féléves feladatnál szerezhető maximális pontszám legalább 50%-ának elérése, valamint a félév során tartott órák legalább 60%-ának látogatása (HKR 50. § (5)).		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegy a zárthelyi dolgozatnál és a féléves feladatnál együttesen szerezhető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számíthat: - 91 - 100 %: jeles (5), - 76 - 90 %: jó (4), - 61 - 75 %: közepes (3), - 50 - 60 %: elégséges (2), - 0 - 49 %: elégtelen (1).		

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Cselényi J., Illés B. (szerk.): Logisztikai rendszerek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc-Egyetemváros, 2004..
2. Tamás, P.; Illés, B.; Dobos, P.; Seres, L., Lean módszerek a logisztikában, Miskolc-Egyetemváros, Magyarország : Miskolci Egyetemi Kiadó (2021) , 244 p., ISBN: 9786155626593
3. Bartholdi, J. J., Hackman, S. T.: Warehouse & Distribution Science, Release 0.85, www.warehouse-science.com
4. Rother, M., Shook, J.: Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda, Lean Enterprise Institute, 2003.

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Péczeli Gy., Péczely Cs., Péczely Gy.: Lean3-Termelékenységfejlesztés egységes rendszerben, A.A. Stádium Diagnosztikai és Menedzsment Kft., ISBN 978-963-08-3163-5, Szeged, 2011.
2. Kosztolányi J., Schwahofer G.: Kanban, KAIZENPRO Oktató és Tanácsadó Kft., ISBN 978-963-89-6206-5, Budapest, 2012.
3. Bányai T., Bányainé Tóth Á., Illés B., Tamás P.: Ipar 4.0 és logisztika, Miskolci Egyetem, ISBN 9789633581827, Miskolc-Egyetemváros, 2019.

Tantárgy neve: Hidraulika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB003-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A		
Tárgyfelelős: Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMRB001-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgató megismerje a hidraulika elméleti alapjait, eszközrendszerét, ide értve az útváltó szelepeket, energiaátalakítókat, nyomásszabályozó elemeket. A hidraulika gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit laboratóriumi mérési feladatokon keresztül ismerheti meg a hallgató. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: A hidraulika definíciója. A hajtástechnika eszközeinek összehasonlítása, áramlástechnikai alapösszefüggések: hidrosztatika alapegyenlete, kontinuitási tétel, impulzus tétel, Bernoulli egyenlet. Hidraulikus energiaátvitel elve, hidraulikus nyomásfokozás elve, munkafolyadék viszkozitása, mérőszámok, hidraulika olajok tulajdonságai, alkalmazhatósága. Hidraulikus ellenállás, kapacitás, induktivitás értelmezése villamos analógia alapján, munkafolyadék merevségének meghatározása. A hidraulikus körfolyam elemei, energia-átalakítók csoportosítása, hidraulikus rendszerekben alkalmazott szivattyúk jellemzői. Munkahengerek csoportosítása, méretezése, kiválasztása. Munkahengerek tömítései, löketvégi csillapítása, tömlők elhelyezésének módjai. Útváltók csoportosítása, konstrukciós kialakításuk, jellemzői. Elővezérelt útváltók. Nyomásszabályozó elemek, nyomáshatárolók, nyomáscsökkentők, nyomáskülönbség és nyomásviszony állandósítók jellemzői, kialakítása. Áramirányító elemek: fojtó szelepek, fojtások típusai, jellemzésük, kialakítási módjuk. Áramirányító elemek: áramállandósítók, típusa, jellemzésük, kialakítási módjuk. Fojtásos hajtások vizsgálata. Vezérelt visszacsapó szelepek. Hidraulikus akkumulátorok. Hidraulikus akkumulátorok kapacitásának vizsgálata.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 zárthelyi dolgozat külön-külön legalább 50%-os szintű teljesítése. A laboratóriumi gyakorlatok hibátlan végrehajtása, az azokról készített jegyzőkönyvek leadása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Kollokvium: írásbeli vizsga teljesítése jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Bosch Rexroth AG.: A hidraulika gyakorlata 1. kötet, A fluidtechnika-hidraulika alapjai és elemei, 2004.
2. Bosch Rexroth AG.: A pneumatika alapjai 1. kiadás, 1991
3. Hantos, T.-Barak, A.-Nagy, L.-Simon, G., Hidraulika alapjai, Miskolc 2007. Készült a HEFOP-3.3.1-P.-2004-09-0102/1.0 projekt keretében.
4. Fűrész F.: Irányítástechnika (Hidraulikus elemek – és rendszerek), BMF BGK 3012, 2003
5. Rabie, M. G., Fluid Power Engineering, McGraw-Hill, 2009

Ajánlott irodalom:

1. Kröell Dulay I.: Szerszámgépek automatizálása I. (Hidraulikus hajtás és irányítástechnika alapjai), Tankönyvkiadó, 1986.
2. Kröell Dulay I.: Hidrosztatikus hajtás és rendszertechnika – didaktikus példatár, Szocio Produkt Kft, 2001.
3. Bosch Rexroth Didactic: Hydraulik. Grundlagen und Komponenten, Bosch Rexroth AG, 2002

Tantárgy neve: Mechatronikai projektek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB005-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus Lénárt József, egyetemi tanársegéd Kapitány Pálma, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMRB002-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 2	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgató egy gyakorlati feladaton keresztül szerezzen mérnöki tapasztalatot, megoldási vázlatokat dolgozzon ki, valamint jegyzőkönyv és prezentáció formájában fogalmazza meg az elért eredményeket. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniátűréssel rendelkezik. Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. Attitűd: Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.		
Tantárgy tematikus leírása: A mechatronikai projekt lehetőséget biztosít ipari kapcsolódáshoz, külső konzulensek bevonásával. A tanszéki és ipari konzulensekkel történő rendszeres konzultáció útján feltárja a gyakorlati problémát,		

kidolgozza a megoldásokat műszaki rajz, számítógépes program, laboratóriumi modellkísérlet és szakmai dokumentáció formájában. A félév során a hallgatók megismerhetik a műszaki dokumentáció, és a jelentés formai követelményeit, prezentációs anyag elkészítésének módszertanát.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Egy legalább 20 oldalas projekt jelentés. Projekt prezentáció 10 precben.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A gyakorlati jegy értékelése a projekt jelentés alapján: jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Antal D.: A projektfeladat és szakdolgozat megírásának formai követelményei, oktatási segédlet
2. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.

http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf

Ajánlott irodalom:

1. R. Isermann: Mechatronic Systems Fundamental, Springer-Verlag UK, 2005.
2. H. Bernstein: Praktische Anwendungen der Mechatronik, VDE Verlag GmbH Berlin Offenbach, 2000

Tantárgy neve: Mechatronikai rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB004-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Lénárt József, egyetemi tanársegéd		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus Lénárt József, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: Automatika, GEIAK210-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgató megismerje a dinamikus rendszerek tulajdonságait, a hibakeresés stratégiáját, a PLC programozásának lehetőségeit, és az elektropneumatikát. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés a mechatronikai rendszerekbe. Mechatronikai rendszerek üzembehelyezése, karbantartása és a hiba keresésének stratégiája. Az elektropneumatikai rendszer elemei. MMS szállítószalagjának elektrodinamikai modellezése. Szimuláció, programozás Scilab rendszer alatt. Bosch Rexroth Indraworks, Indralogic rendszere, az L40 PLC programozási lehetőségei, programozása. A mechatronikai rendszer állapotváltozós reprezentációja, irányíthatóság, megfigyelhetőség fogalmai. A mechatronikai rendszer stabilitása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

2 zárthelyi dolgozat külön-külön legalább 50%-os szintű teljesítése. A elektropneumatikai és PLC laboratóriumi gyakorlatok hibátlan végrehajtása.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A gyakorlati jegy értékelése 2 írásbeli zárthelyi dolgozat alapján: jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Bosch Rexroth oktatási anyagok (IndraWorks, IndraLogic, MMS, Elektro-pneumatika), gyakorlati füzetek.
2. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.

http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf

3. Ajtonyi I. – Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2007

Ajánlott irodalom:

1. Bokor J., Gáspár P.: Irányítástechnika, járműdinamikai alkalmazásokkal. Typotex, Budapest 2008.
2. R. Isermann: Mechatronic Systems Fundamental, Springer-Verlag UK, 2005.

Tantárgy neve: Modellezés és szimuláció	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB010-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus Kapitány Pálma, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAK631-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a mechatronikai mérnök hallgatókkal a mechatronika modellezési módszereit, matematikai modell előállítását, és készségszinten begyakorolni a numerikus kísérletek végrehajtását segítő szimulációs eszközöket. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Rendszer, dinamikus rendszer fogalma, rendszerek osztályozása. Rendszerleírási módszerek, rendszerek paraméterei és állapotváltozói. Numerikus integrálási algoritmusok: Euler-, trapéz, Runge-Kutta módszerek. Modellek típusai, kezelésük. Elektromechanikai feladatok matematikai modelljeinek előállítása energia-alapú módszerrel. Vizsgálati módszerek: átviteli függvény, állapotváltozós alak, közvetlen integrálás. Nem linearitások figyelembe vételeinek lehetőségei és hatásuk: Duffing rezgőrendszer vizsgálata, fázisgörbék. A Scilab Xcos legfontosabb blokkjai. Az eredmények megjelenítése, értelmezése. DC motor fordulatszámának szabályozása PID kompenzátorral. Paraméterátadás, fájlok használata. Vegyes rendszerek vizsgálata. Esettanulmányok.		

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése. A szimulációs feladatok teljesítése.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Kollokvium: írásbeli vizsga teljesítése: jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. D. Schramm: Modellezés és szimuláció elektronikus jegyzet (oktatótól elkérhető) 2. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf
Ajánlott irodalom: 1. Victor Giurggiutiu, Sergey Edward Lyshevsky: Micomechanics, Modeling, Analysis, and Design with Matlab, CRC Press, 2004. ISBN 0-8493-1593-X. 2. Scilab/Xcos Help 3. Matlab Users' Guide.

Tantárgy neve: Robotok programozása, szimulációja	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB015-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus Lénárt József, egyetemi tanársegéd Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GESGT018-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgatók megismerkedjenek KUKA és Fanuc típusú ipari robotokkal, azok online és offline programozásának módszereivel, sajátosságaival. Gyakorlati feladatok során a programozási technikák elsajátíthatóvá válnak. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Képesség: Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: A KUKA robot telepítési, üzemeltetési előírásai. Általánosan a robotok elkerítésének lehetőségei. KUKA ipari robotok programozása online és offline módon. Szimulációs szoftverek felhasználói környezetének		

megismerése, programozása, robotmodellek importálása. KUKA robotok offline programozása egyszerűbb feladatokon keresztül. Robotok kommunikációjának lehetőségei más berendezésekkel.

A Fanuc LR Mate 200 iC robot telepítési folyamatának, különös tekintettel a biztonsági elemeknek a megismerése. A 6 DoF ipari robot masterelése és kalibrálása, a vezérlőegység megismerése. A Fanuc robot programozásának online és offline lehetőségeinek vázolása. A Roboguide szimulációs szoftver alkalmazása robotprogramozásra. Teach Pendant-tal történő programozása a Fanuc robotnak egyszerűbb feladatokon keresztül.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

1 darab írásbeli zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése, és 1 robotprogramozási feladat megoldása.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Kollokvium: írásbeli vizsga teljesítése jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Kulcsár B.: Robottechnika, LSI oktatóközpont, Budapest
2. Jászka T., Olasz A.: Fanuc LR Mate 200 iC Teach Pendant programozás, Robert Bosch Mechatronikai Intézeti Tanszék, 2011
3. Roboguide szoftver Help

Ajánlott irodalom:

1. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.
2. Mark W. Spong, Seth Hutchinson, M. Vidyasagar: Robot Modeling and Control, John Wiley & Sons, 2006
3. Fanuc Robot series: R-30iA Mate Controller, LR Handling Tool Operator's Manual, FANUC Robotics America Inc.
4. Fanuc Robot series: R-30iA Mate Controller – Maintenance Manual, FANUC Robotics America Inc.

Tantárgy neve: Beágyazott rendszerek és architektúrák	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU520-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: AUT Tantárgytípus: S_V1	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Drótos Dániel, Bartók Roland		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEVAU195-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A digitális rendszerek és a beágyazott rendszerek tervezésében alkalmazott elvek és elméleti ismeretek elsajátítása Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.		
Tantárgy tematikus leírása: aBeágyazott rendszerek áttekintése, Beágyazott rendszer elemzése tervezési kihívások, követelmények, trendek, Moore törvénye.Lab: Vivado Xilinx Embedded workshop lab 1. Ea: Xilinx Vivado fejlesztési környezet sajátosságai. A fejlesztőkörnyezet jellemzői. Lab: Vivado Xilinx Embedded workshop lab 2. Ea: Hardver elemek, FPGA és CSOC struktúrák, processzor technológiák, IC technológiák, tervezési technológiák a beágyazott rendszerek tervezésében. Lab: Vivado Xilinx Embedded workshop lab 3. Ea: Általános célú processzorok, célprocesszorok, feladat-specifikus processzorok használata a beágyazott rendszerek tervezésében. Lab: Vivado Xilinx Embedded workshop lab 4. Ea: Tesztelés és ellenőrzés (verifikáció). Általános és beágyazott célú hardverek és szoftverek. Beágyazott rendszerek felépítése. Lab: Vivado Xilinx Embedded workshop lab 5. Ea: Szoftvertervezés, hardvertervezés, hardver-szoftver együttes tervezése és szimulációja. Lab: Egyéni feladat hardwer és szoftver fejlesztés. Ea: Memória szerepe a beágyazott rendszerekben. Interfész technika. Beágyazott rendszerekben használt szabványos interfészek ismertetése, kezelése. Lab: Egyéni feladat készítése, jegyzőkönyvvel. Feladatbeadás a 9. héten. Ea: Szabványos kommunikációs protokollok. Beágyazott rendszerekben használt szabványos kommunikációs		

protokollok ismertetése, kezelése. Lab: Egyéni feladat hardwer és szoftver fejlesztés. Ea: Memória szerepe a beágyazott rendszerekben. Memóriakezelés. Külső és belső memóriák kezelése FPGA illetve SOC rendszerekben.. Lab: Egyéni feladat hardwer és szoftver fejlesztés. Ea.: Motorvezérlés, mint beágyazott rendszer feladat. Léptetőmotorok és váltóáramú motorok vezérlése szabályzása. Tervezési példa: digitális kamera tervezése. Állapotgépek és konkurens folyamatok kezelése Lab: Egyéni feladat hardwer és szoftver fejlesztés. Ea.: Modellek és programozási nyelvek, programozási nyelvek és grafikus tervbeviteli módszerek összehasonlítása. Véges állapotú állapotgép tervezése Lab: Egyéni feladat hardwer és szoftver fejlesztés. Ea. Processzek/folyamatok kommunikációja, szinkronizálása, megvalósítása/implementációja. Valós idejű operációs rendszerek. Digitális szabályozási rendszerek tervezése. Lab: Egyéni feladat hardwer és szoftver fejlesztés. Ea: IC technológiák szerepe a beágyazott rendszerekben. Lab: Pótlás Ea: konzultáció, zárthelyi Lab: Pótlás

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Az előadásokon és a gyakorlatokon aktív részvétel, Zárthelyi dolgozatok eredménye legalább elégséges > 60%, Gyakorlati feladatok önnálló teljesítése legalább elégséges > 60%; - 24-28 elégséges, 28-32 közepes 32-36 jó, 36-40 jeles

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

60% kollokvium (legalább elégséges > 60%) + 40% félévi tevékenység; kollokvium: - 24-28 elégsége, 28-32 közepes 32-36 jó, 36-40 jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Vahid F., Givargis T.: Embedded System Design, a Unified Hardware/Software Introduction, Wiley and Sons, ISBN 0-471-38678-2, 2002, pp. 324. (k)
2. Li Q., Yao C.: Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP Books, ISBN: 1-57820-124-11993 (a)
3. elearning anyag az ekönyvtárban
4. Peter Wilson, Design Recipes for FPGAs using Verilog and VHDL, Newnes, ISBN 978-0-08-097129-2, 2007, pp. 370
5. C. "Max" Maxfield: The Design Warrior's Guide to FPGAs, Elsevier, ISBN: 0-7506-7604-3, 2004, pp. 560

Ajánlott irodalom:

1. L. H. Crocket, Ross A. Elliott, M. A. Enderwitz, R. W. Stewart, The Zynq Book, Strathclyde Academic Media, www.zynqbook.com, 2014, pp. 460
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Képfeldolgozás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU534-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: AUT Tantárgytípus: A_V1	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Varga Attila Károly, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Prof. Dr. Czap László		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 2	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A gépi látás műveleteinek és alkalmazásainak megismerése. Tudás: Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Képesség: Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.		
Tantárgy tematikus leírása: Emberi látás, színlátás. A számítógépes képfeldolgozás eszközei. Színelmélet, színrendszerek. Műveletek a képtartományban. A gépi látás alapfogalmai, sztereo- és 3D látás. Geometriai transzformációk. Hisztogram műveletek. Konvolúció, medián szűrés. Kétdimenziós Fourier- és diszkrét koszinusz transzformáció, szűrés. Képtömörítés. Hangtömörítés. Képmorfológiai műveletek. Alakzat felismerés, optikai karakterfelismerés.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Aláírás feltétele: 1 db zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése, melynek értékelése megfelelt (>60%)/nem felelt meg.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A tantárgy írásbeli vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Czap L.: Képfeldolgozás.: Miskolci Egyetem, elektronikus jegyzet (pdf), http://mzsola.iit.uni-miskolc.hu/~czap/letoltes/Kepfeld.pdf 2. Székely Vladimír: Képfeldolgozás. Műegyetemi Kiadó, 2003. 3. Gonzalez, Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall ISBN-13: 978-0133356724		
Ajánlott irodalom: 1. William K. Pratt: Introduction to Digital Image Processing, CRC Press ISBN 9781482216691 2. Gonzalez: Digital Image Processing Using Matlab		

Tantárgy neve: Korszerű irodalomkutatás és publikálás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVGT606-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgytípus: A_V2	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Jármay Károly, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 2	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókat a hazai és nemzetközi adatbázisokkal, ezek használatával. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó (biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, SHE), valamint a minőségbiztosítási és ellenőrzési (QA/QC) követelményrendszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.		
Tantárgy tematikus leírása: Áttekintő előadás. A scholar.google.com keresőrendszer használata, az EISZ, a Science Direct használata.		

EISZ, a SpringerLink használata. EISZ, a Web of Science használata. Plágiumkeresés módszerei. EISZ, a Cambridge Scientific Abstract (CSA) használata. A Scopus használata, saját cikk kialakítása, saját keresés. Saját prezentációk. A Scirus használata, saját cikk kialakítása, saját keresés. Az LOC, BL adatbázisok. Scholarpedia, Microsoft Academic Search. Saját cikk kialakítása, saját keresés. Saját prezentációk. Elektronikus információkeresés: katalógusok, folyóiratok, adatbázisok. Saját keresés. Saját prezentációk. Zárthelyi. Tanulmány leadása. Fordítóprogramok, szótárak. Az impakt faktor fogalma, jelentősége (JK).
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése és feladat elkészítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkori tantárgyi követelmények tartalmazzák. Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni! Osztályozás: 0-39% elégtelen; 40-54% elégséges; 55-69% közepes; 70-84% jó; 85-100% jeles
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegy teljesítése a zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítését és a feladat legalább elégséges teljesítését jelenti. A pótlás lehetőségeit a mindenkori tantárgyi követelmények tartalmazzák. Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni! Osztályozás: 0-39% elégtelen; 40-54% elégséges; 55-69% közepes; 70-84% jó; 85-100% jeles
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Kötelező irodalom: 1. http://scholar.google.hu/intl/hu/scholar/refinerearch.html 2. http://www.sciencedirect.com/ 3. http://link.springer.com/search?facet-content-type=%22Book%22&from=SL 4. http://keressunk.blog.hu/2011/01/26/title_1602532
Ajánlott irodalom: 1. Jármai Károly, Kota László: Az Open Journal Systems rendszer bemutatása, GÉP, Vol. LXVII. No. 3, 18-22. old. 2016, ISSN 0016-8572 2. https://www.emergingedtech.com/2013/12/top-11-trusted-and-free-search-engines-for-scientific-andacademic-research/ 3. http://www.sciencemag.org/careers/2016/11/how-keep-scientific-literature 4. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_academic_databases_and_search_engines

Tantárgy neve: Elektronikai mérések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE070-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: S_V1	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Szabó Norbert, mesteroktató		
Közreműködő oktató(k): Tordai György, mérnökstanár		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEVEE587-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: Laboratóriumi mérési gyakorlati ismeretek szerzése az áramkörök mérése, számítógéppel támogatott mérőrendszerek és a szenzorok mérése tématerületeken. Tudás: Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képesség: Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.		
Tantárgy tematikus leírása: Tranzisztoros kapcsolások mérése, műveleti erősítős kapcsolások mérése, számítógéppel támogatott mérés technika LabView környezetben: I/O kezelés, szenzorok mérése, önálló egyéni feladatok megoldása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A mérési sorozatok (Tranzisztoros kapcsolások, Műveleti erősítők) végén egy-egy jegyzőkönyvet kell készíteni, amelyet a mérések befejezését követő héten be kell adni értékelésre az oktatónak. A gyakorlati mérésekből maximálisan 40 pont szerezhető a minimális követelmény az 50%. Számítógéppel támogatott mérések: Három különböző, számítógéppel támogatott mérési feladatot kell megoldani Labview környezetben. A számítógépes mérésekből maximálisan 40 pont szerezhető a minimális követelmény az 50%. A minimális tantárgyi követelmény 20+20= 40 pont.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Az elérhető maximális pontszám 80 pont Elégtelen a műszeres mérés, ha a hallgató nem érte el jegyzőkönyvenként az 50%-ot. Elégtelen a számítógépes mérés, ha bármelyik feladat nem éri el az 50%-os szintet A gyakorlati jegy csak akkor nem elégtelen, ha mindkét részből elérte a hallgató az 50%-os szintet. Elégséges 40-49 pont; Közepes 50-59 pont; Jó 60-69 pont; Jeles 70-80 pont.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Szabó N. elektronikus példatár, letölthető a www.electro.uni-miskolc.hu/~elkszabo honlapról 2. Zoltán István: Méréstechnika (Egyetemi Tankönyv) 1997		

3. J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, 1998.

Ajánlott irodalom:

1. Schnell, L. szerkesztette: Jelek és rendszerek mérés technikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985

2. Uray–Szabó: Elektrotechnika (Tankönyv 1981)

Tantárgy neve: Műszaki lézerfizika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT004-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: FEI Tantárgytípus: A_V1	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Paripás Béla, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Béres Miklós, mérnökstanár		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEFIT002-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 2	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a mérnöki gyakorlatban használt lézeres módszerek fizikai (elsősorban optikai és atomfizikai) alapjainak megismertetése. a legfontosabb lézertechnikai eszközök és módszerek bemutatása. Tudás: Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.		
Tantárgy tematikus leírása: AA lézerek aktív anyagában lejátszódó atomfizikai folyamatok. Az inverz populáció. A lézerek felépítése és működése. Lézermódusok. Fontosabb lézertípusok konkrét felépítése, működésük, főbb jellemzőik, technológiai alkalmazásaik. Rövid impulzusok előállítása. Lézeres mérés technikai módszerek, mozgásjellemzők precíziós mérése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 db zárthelyi dolgozat (+ 1 db pótzh.), amelyek a tananyaghoz kapcsolódó kidolgozandó kérdéseket tartalmaznak. A félév végén azok a hallgatók kapnak aláírást, akik az óráknak legalább a felén részt vesznek, és a gyakorlati jegyük legalább elégséges.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegyet a zárthelyik összpontszáma határozza meg. Elégségeshez a lehetséges pontoknak legalább az 50%-át kell megszerezni. További gyakorlati jegyek: 60%-tól közepes, 70%-tól jó, 80%-tól jeles.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Paripás B., Szabó Sz., Kocsisné Baán M., Tolvaj B., Bencs P.: Lézeres mérési- és megmunkálási eljárások a gépészetben, Elektronikus jegyzet, http://miskolc.infotec.hu/ 2. Az oktató honlapjára (http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/paripas/32.htm) feltett aktualizált tananyagok. 3. Laufer: Introduction to Optics and Lasers in Engineering, Cambridge University Press, 1996 4.		

5.

Ajánlott irodalom:

1. Budó, Mátrai: Kísérleti Fizika III., Tankönyvkiadó

2. Ábrahám: Optika, Panem Kft, 1997

3. Charschan: Lasers in Industry, Van Nostrand Reinhold Company, 1972

4.

5.

Tantárgy neve: Számítógép hálózatok	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL304-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
	Tantárgytípus: S_V2	
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Szilveszter, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy elsődleges célja olyan számítógép hálózatokkal kapcsolatos általános alapismeretek nyújtása, melyeket a későbbi tanulmányaikban felhasználhatnak. Tudás: Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Rétegezett hálózati architektúrák, fizikai réteg, közeghozzáférés vezérlési alréteg, csatornamegosztási módszerek, a gyakorlatban elterjedt közeghozzáférés vezérlési eljárások, az adatkapcsolati réteg, keretképzési eljárások, hibavédelemmel kapcsolatos alapismeretek, a hálózati réteg, funkciói, szolgálatai, forgalomirányítási módszerek, torlódásvezérlés, hálózatközi együttműködés, a gyakorlatban elterjedt hálózati architektúrák, IPv4, IPv6, az Internet és szolgáltatásai.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele az évközi zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése. Az évközi zárthelyi dolgozat időpontja a 13. tanulmányi hétre esik. A zárthelyi időtartama 50 perc, elégséges szintű megoldásához legalább 50%-os eredmény szükséges.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		

A vizsga írásbeli és szóbeli vizsga. Az írásbeli vizsgán belépő dolgozatot írnak, melyhez több, röviden megválaszolható kérdést kapnak. Ezt 50%-nál jobb teljesítéssel kell megírni, hogy a szóbeli részre sor kerüljön. Az írásbeli és szóbeli rész értékelése:

0%-50% : elégtelen

51%-62% : elégséges

63%-75% : közepes

76%-88% : jó

89%-100% : jeles

Az eredő teljesítmény a $0.667 \cdot \text{írásbeli} + 0.333 \cdot \text{szóbeli}$ képlettel kerül meghatározásra, melyhez jegy a megadott táblázat szerint rendelődik.

Elégtelen írásbeli vagy elégtelen szóbeli elégtelen vizsgajegyet jelent. A szóbelin a megjelenés kötelező. Az a hallgató, aki az írásbeli részen részt vett, de a szóbelin nem, „Nem jelent meg” Neptun bejegyzést kap.

A vizsgáztató oktatónak – ellenőrzési célból – joga van az írásbeli dolgozat egyes kérdéseinek szóban való ismételt reprodukálását kérni a hallgatótól.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Dr. Kovács Szilveszter jegyzetei, előadás anyagai: <http://www.iit.uni-miskolc.hu/~szkovacs>
2. Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall: Computer Networks, Prentice Hall 2010, 978-0132126953

Ajánlott irodalom:

1. Tanenbaum, A.S.: Számítógép-hálózatok, Panem, 2003, ISBN 963 545 384 1
2. James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach, Pearson 2012, 978-0132856201
3. Cisco Certified Networking Associate (CCNA) Introduction to Networks (ITN), Switching, Routing and Wireless Essentials (SRWE), Enterprise Networking, Security, and Automation (ENSA) tananyaga.

Tantárgy neve: Ipar 4.0 a mérnöki gyakorlatban	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEALT556-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: LOG	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tantárgytípus: A_V2		
Tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Szentesi Szabolcs, tanársegéd		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 2	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A kurzus célja a hallgatók szemléletformálása az aktuális és jövőbeni munkaerőpiaci igények megismertetésével, valamint a digitális rendszerekben való gondolkodás elősegítésével. A kurzus keretében többnyire vállalatok ipari szakemberei ismertetik aktuális ipar 4.0 megoldásaikat, valamint jövőbeni fejlesztési elképzeléseiket. Továbbá a kurzus célja az ipar 4.0 koncepció tudományos hátterének megismertetése is. Tudás: Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Képesség: Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Attitűd: Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Autonómia és felelősség: Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.		
Tantárgy tematikus leírása: Ipar 4.0-hoz kapcsolódó alapfogalmak (kiberfizikai rendszerek, IoT, BigData, stb.). Kiberfizikai rendszerek alkalmazási lehetőségei a termelési és szolgáltatási területeken. Kiberfizikai rendszerek tervezési kérdései. Munkaerőpiaci igények jelenlegi és jövőbeni alakulása. Vállalati esettanulmányok bemutatása az ipar 4.0 vonatkozásában.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás és eredményes gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félév végi beadvány tartalmi és formai elvárásokat kielégítő elkészítése és határidőre leadása, a félév végi zárthelyi dolgozatnál szerezhető maximális pontszám legalább 50%-ának elérése, valamint a félév során tartott órák legalább 60%-ának látogatása (HKR 50. § (5)).		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegy a félév végi zárthelyi dolgozatnál szerezhető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számítható: - 91 - 100 %: jeles (5), - 76 - 90 %: jó (4), - 61 - 75 %: közepes (3), - 50 - 60 %: elégséges (2), - 0 - 49 %: elégtelen (1).		

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**Kötelező irodalom:**

1. Bányai T., Bányainé Tóth Á., Illés B., Tamás P.: Ipar 4.0 és logisztika, Miskolci Egyetem, ISBN 9789633581827, Miskolc-Egyetemváros, 2019.
2. Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier: Big Data, A revolution that will transform how we live, work, and think, ISBN 978-0-544-00269-2, 2014.
3. Langford, J.: Logistics principles and applications, Sole Press, ISBN-10: 0-07-147224-X, 2007.
4. Tamás, P., Illés, B., Dobos, P.: Waste reduction possibilities for manufacturing systems in the industry 4.0, IOP CONFERENCE SERIES: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING 161: pp. 1-8., 2016.

Ajánlott irodalom:

1. Cselényi J., Illés B. (szerk.): Logisztikai rendszerek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc-Egyetemváros, 2004.
2. Kulcsár B.: Ipari Logisztika, LSI Oktatóközpont, A Mikroelektronika Alkalmazásának Kulturájáért Alapítvány, Budapest, 1998.
3. Prezenszki J.: Logisztika I.-II., BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 2004.

Tantárgy neve: Több-test dinamikai szimulációk	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET015-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI Tantárgytípus: S_V2	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEMET003-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a műszaki gyakorlatban előforduló több-test rendszerek numerikus szimulációját. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Több-test rendszerek fizikai alapjai, alkalmazási területei. Több-test rendszerek formalizmusainak osztályozása. Több-test rendszer szoftverek. Merev tagokból álló több-test rendszerek mozgásegyenleteinek előállítása. Rugalmas testek mechanikája. Rugalmas testek nagy mozgásának leírása. Rugalmas testek tehetetlenségi nyomatékai. Általánosított rugalmas erők. Kinematikai kényszerek. Rugalmas testeket tartalmazó több-test rendszerek mozgásegyenletei. Referencia elmozdulás és rugalmas elmozdulások csatolása. Független koordináták és multiplikátor technika alkalmazása. Végeselemes formalizmus. Kinetikus energia. Általánosított rugalmas erők. Koordináta redukció.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyiekből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegy két évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az		

elért pontszám alapján: 0-31 pont: elégtelen (1), 32-41 pont: elégséges (2), 42-51 pont: közepes (3), 52-61 pont: jó (4), 62-80 pont: jeles (5).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press, 2005. ISBN 978-0-521-85011-7
2. Marghitu, D.B. : Mechanisms and Robots Analysis with MATLAB, Springer-Verlag, 2009.
3. Woernle, C.: Mehrkörpersysteme, Springer-Verlag, 2011.

Ajánlott irodalom:

1. Wittenburg, J.: Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 2008.
2. Nikravesh, P.E.: Computer-Aided Analysis of Mechanical Systems, Prentice Hall, 1988.
3. de Jalón, G.J. - Bayo, E.: Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems - The Real-Time Challenge, Springer-Verlag, 1994.

Tantárgy neve: Végeselem-módszer alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET011-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI Tantárgytípus: S_V1	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció:
Tárgyfelelős: Dr. Baksa Attila, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Lengyel Ákos, adjunktus		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEMET002-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a végeselemes modellezés alapjait, fogalomvilágát, továbbá bevezetést kaphat egy kereskedelmi végeselemes programrendszer használatába, egyszerűbb szilárdságtani feladatok végeselemes megoldásán keresztül. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Függvény, funkcionál, variáció, vektor, tenzor fogalmak ismételése. A lineáris rugalmasságtan alapegyenlet-rendszere. Ritz-féle közelítő módszer szerepe. A virtuális munka elve. A potenciális energia minimuma elv. A lokális approximáció elve húzott-nyomott rúdelemek vonatkozásában. Rúdelemek, rúdszerkezetek végeselemes modellezése. Numerikus integrálás. Kétváltozós rugalmasságtani feladatok csoportosítása, vizsgálata izoparametrikus négy-, és háromszög alakú végeselemekkel. Elemek csatolása. A végeselem-módszer egyenletrendszerének sajátosságai. Speciális modellezési kérdések numerikus kezelése. Hibaanalízis alapjai. Végeselemes programok használata.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerzhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyiekből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		

A gyakorlati jegy két évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. Zárthelyi dolgozatunként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-31 pont: elégtelen (1), 32-41 pont: elégséges (2), 42-51 pont: közepes (3), 52-61 pont: jó (4), 62-80 pont: jeles (5).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeselem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.
2. Páczelt I.: A végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban, I. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999. ISBN 0-470-03580-3
3. Bathe, K.J.: Finite Element Procedures, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4

Ajánlott irodalom:

1. Páczelt I. - Nándori F. - Sárközi L. - Szabó T. - Baksa A. - Dluhi K.: A végeselemes modellezés kontinuummechanikai alapjai, HEFOP-3.3.1-P.-2004-06-0012/1.0 – 5.1, 2005.
2. Szabó T.: Végeselem módszer, Universitas-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2009.
3. Fish, J. - Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons, Chichester, 2007. ISBN 0-470-03580-3

Tantárgy neve: Folyamatok robotizálása	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB016-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus Lénárt József, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEMRB015-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnöki alapszakos hallgatók elmélyítsék a robotprogramozási és mikrovezérlő programozási ismereteiket, hogy különböző, iparban előforduló robotizálással kapcsolatos komplex feladatokat meg tudjanak oldani. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. Képesség: Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitással rendelkezik. Attitűd: Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Különböző folyamatok robottal történő végrehajtása. A Fanuc robot programozása Teach Pendant-on keresztül. A robot I/O portjainak tárgyalása, szenzorok, aktuátorok beépítésének lehetőségei. Jelek feldolgozása mikrovezérlőkkel és azok szintillesztése. Feladathoz mérten történő munkatér kialakítás. A		

robothoz tartozó képfeldolgozó rendszer használata gyakorlati feladatokon keresztül. Robotmegfogó feladatspecifikus megválasztása, ügyelve a megfogó pofáinak kialakítására.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

1 darab írásbeli zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése, és 1 robotprogramozási feladat megoldása.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A gyakorlati jegy értékelése az írásbeli dolgozat, és a programozás alapján történik: jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Kötelező irodalom:

1. Kulcsár B.: Robottechnika, LSI oktatóközpont, Budapest
2. Jászka T., Olasz A.: Fanuc LR Mate 200 iC Teach Pendant programozás, Robert Bosch Mechatronikai Intézeti Tanszék, 2011
3. Mark W. Spong, Seth Hutchinson, M. Vidyasagar: Robot Modeling and Control, John Wiley & Sons, 2006

Ajánlott irodalom:

1. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.
2. Brian W. E.: Arduino programozási kézikönyv, (Cseh R. fordította), Budapest, 2011

Tantárgy neve: Szakdolgozat készítés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRBSzD-BMR_IpR-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus Lénárt József, egyetemi tanársegéd Kapitány Pálma, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: 160 kredit, GEMAN128-B2, GEMET010-B2/GEVEE088-B2, GEMRB005-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 15	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnöki alapképzésben elsajátított tananyag gyakorlati feladat mérnöki szintű megoldásának bemutatása. Tudás: Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitáttal rendelkezik. Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. Attitűd: Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.		
Tantárgy tematikus leírása:		

A szakdolgozat célkitűzésének megfogalmazása, a feladatra megoldásvázlatok készítése, egy változat mérnöki kidolgozása, dokumentálása. A szakdolgozat megfogalmazása, az előírt formai követelmények betartásával. Az elért lényeges eredmények prezentációba történő megfogalmazása.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Egy kb. 45 oldalas szakdolgozat elkészítése.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegy értékelése a szakdolgozat alapján: jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Antal D.: A projektfeladat és szakdolgozat megírásának formai követelményei, oktatási segédlet 2. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C. http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf
Ajánlott irodalom: 1. R. Isermann: Mechatronic Systems Fundamental, Springer-Verlag UK, 2005. 2. H. Bernstein: Praktische Anwendungen der Mechatronik, VDE Verlag GmbH Berlin Offenbach, 2000

Tantárgy neve: Szakmai gyakorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRBSzGyBMR-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k): Dr. Rónai László, egyetemi adjunktus		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEMRB005-B2	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: aláírás	
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A gyakorlatorientált oktatás keretén belül a hallgató megismerkedjen az ipari munkahelyi környezettel és bekapcsolódjon a mérnöki feladatok végrehajtásába. Tudás: Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó (biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, SHE), valamint a minőségbiztosítási és ellenőrzési (QA/QC) követelményrendszereket. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Képesség: Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitáttal rendelkezik. Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. Attitűd: Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.		
Tantárgy tematikus leírása: A gyakorlati helyet biztosító vállalat termelési profiljának tanulmányozása, a munkahely mérnöki feladatainak megismerése és bekapcsolódás a gyakorlati tevékenységekbe. A napi szakmai feladatokról jegyzőkönyv készítése és a jelentés formába öntése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Kb. 15-20 oldalas írásbeli beszámoló a szakmai gyakorlatról. Vállalt igazolás a gyakorlat teljesítéséről.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		
Kötelező irodalom: 1. Az adott vállalat balesetvédelmi előírásai. 2. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.		

http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Senzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf

Ajánlott irodalom:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Tervezés és gyártás eszközei	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB403-B2 Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgytípus: S_V2	Szak: Mechatronikai mérnöki alapszak Specializáció: Ipari robotok
Tárgyfelelős: Dr. Kakuk József, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Kakuk József, egyetemi docens Kapitány Pálma, egyetemi tanársegéd		
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali	
Tantárgy feladata és célja: A gyakorlatorientált mérnöki alapképzés keretében a hallgató megismerkedjen a Bosch vállalatainál alkalmazott terméktervezési és projekt szervezési folyamataival, módszereivel és a termékek gyártása során alkalmazott lean eszközökkel. Továbbá a hallgató ismeretanyagot szerezzen a Bosch vállalatainál alkalmazott műanyag és szinter alkatrészek tervezési-, gyártási folyamatairól, valamint ismeretekkel rendelkezzen az alkalmazott anyagok legfontosabb tulajdonságairól, a tervezési követelmények legfontosabb szempontjaival. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. Ismeretekkel rendelkezik a vállalati gazdaságtan, valamint műszaki alapokon nyugvó költség-haszon elvű elemzés módszereiről és eszközeiről. Képesség: Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik. Attitűd: Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. Autonómia és felelősség: Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.		
Tantárgy tematikus leírása: Fejlesztési tevékenység bemutatása a Miskolci Bosch Kéziszerszámgárban. Termékfejlesztési folyamatok. Piaci-, technológia szűrők. A terméktervezés támogató eszközei: termék követelményrendszer, rendszer strukturálás és felosztás, ok-okozati összefüggések, termék- és gyártástervezés, fókusz terület, QFD, FMEA, DRBFM, DFMA. Költségszámítások, projekttervezés, megtérülés. Gyártástervezés (LEAN, BPS, Six sigma, DOE, Shingi, Kaizen, 5S, Line design, Line balancing, Pull system). A szinter technológia alapanyagainak és ötvöző elemeinek ismertetése. A szinter anyagok mechanikai tulajdonságai a préselési nyomás és a hőkezelési folyamat függvényében. A szinter technológiával gyártható alkatrészek tervezési szempontjai: méretpontosság, tömörség, lépcsőzések száma, geometriai arányok. A technológia során előálló hibák elkerülésének mérnöki szempontjai. Az alkatrészek méretpontosságának biztosítása utólagos megmunkálásokkal. Műszaki műanyagok és tulajdonságaik. Az alkatrészek gyártásának fröccsöntési technológiája és gépei. A szerszámtervezés legfontosabb szempontjai: egyenletes lehűlés biztosítása, az alkatrész kilökésének biztosítása, a párhuzamos felületek kiküszöbölése, strukturált felületek és bordázások		

kialakítása, több komponensű alkatrészek gyártása. A fröccsöntés hibajelenségei. A legyártott alkatrészek méretellenőrzése ipari CT-vel.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése.
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegy értékelése egy írásbeli zárthelyi alapján: jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%).
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):
Kötelező irodalom: 1. Az előadások prezentációi (az előadótól) 2. John R Hauser and Ely Dahan: New Product Development Chapter in Marketing Management: Essential Marketing Knowledge and Practice Rajiv Grover and Naresh K. Malhotra, Editor McGraw Hill, Inc., Columbus Ohio, 2008. 3. Hirano, Hiroyuki and Furuya, Makuto (2006), "JIT Is Flow: Practice and Principles of Lean Manufacturing", PCS, Inc., ISBN 0-9712436-1-1 4. Högenas Handbook for Sintered Components, Production of Sintered Components, 2013. www.hogenas.com/pmc 5. Goodship, V.: Practical Guid to Injection Moulding, Rapra technology Ltd. and ARRBURG Ltd. 2004. ISBN 1-65957-444-0
Ajánlott irodalom: 1. Ford, Henry and Crowther, Samuel (2003), My Life and Work, Kessinger Press, ISBN 0-7661-2774-5 2. Larry Rubrich, Madelyn Watson: Implementing world class manufacturing, Spiral-bound – January 1, 1998 3. Ohno, Taiichi (1988), Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Productivity Press, ISBN 0-915299-14-3 4. Handbook: Injection Moulding, 3M Dyneon Flourplastics, 2013. http://multimedia.3m.com/mws/media/943862O/3m-dyneon-fluoroplastics-injection-moulding-handbook.pdf 5. Burcu Ertug: Sintering Applications, Published by InTech, Rijeka, Croatia, 2013, ISBN 978-953-51-0974-7: www.issp.ac.ru/ebooks/books/open/Sintering_Applications.pdf