

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.*

2020

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, minőségszabályozási 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 eszközei 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 szerorzhető 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 minőség szabályozás 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 monotoniatűréssel 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, egészség tudatossággal kapcsolatos területeken.

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

d) autonómiája és felelőssége

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

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 alapképzés 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 alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT001-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: ATI Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Tisza Miklós, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k): Dr. Kovács Péter, egy. docens, Dr. Marosné dr Berkes Mária, egy. docens Szilágyiné dr. Biró Andrea, egy. Docens Cserjésné Sutyák Ágnes, mesteroktató	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A gépipari anyagtudomány és anyagismeret alapjainak megismertetése a gépészmérnök hallgatókkal. A tantárgy keretében a hallgatók megismerkednek a különféle fémes- és nem-fémes anyagok tulajdonságaival (fizikai, kémiai és mechanikai tulajdonságaikkal), e tulajdonságok közötti kapcsolatokkal, valamint a tulajdonságok megváltoztatásának elvi alapjaival és gyakorlati módszereivel. A tantárgy a gépészmérnöki alapképzésben résztvevő hallgatók mérnöki-alapismereti tanulmányaihoz szükséges anyagtudományi alapokat és anyagismereti háttérrel elemzi. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Képesség: Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Attitűd: Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Autonómia és felelősség: Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.	
Tantárgy tematikus leírása: 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 ötvözött acélok. Az öntöttvasak fajtái, mechanikai tulajdonságaik és alkalmazási területeik. Acélok és öntöttvasak csoportosítása, főbb tulajdonságaik. Acélok és öntöttvasak jelölése. Színes- és könnyűfémek. Kerámiák osztályozása, jellemző kerámia típusok. Polimerek osztályozása, főbb típusai. A polimerek kémiai szerkezete.

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

2 zárthelyi dolgozat (100-100 pont), szükség esetén 2 pótzárthelyi dolgozat (100 pont); 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 (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. Tisza M.: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2013. Miskolc, ISBN 978-963-661-844-5, pp. 1-285.
2. Komócsin M.: Gépipari anyagismeret, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995, ISBN 963 10 561 98, pp. 1-324.
3. Callister, W. D.: Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons, New York, 2007. ISBN 978-0-471-73696-7, pp. 1-721.

Ajánlott irodalom:

1. Kirchfeld, M.: Műszaki anyagok, Széchenyi István Egyetemi Kiadó, Győr, 2006. pp. 1-217.
2. Verő, J.-Káldor, M.: Fémtan, Tankönyvkiadó, Budapest, 1977. pp. 1-636. ISBN 978-17-1798-4
3. Smith, W. F.: Principles of Materials Science and Engineering, McGraw Hill Int. New York, 2006. pp. 1-856. ISBN 0-07-059-169-5

Tantárgy neve: Anyagok világa	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT005-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: ATI Tantárgyelem: A_V1
Tárgyfelelős: Dr. Marosné dr. Berkes Mária, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1	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 gépészmérnöki alapképzésben tanulók számára szilárd anyagtudományi alap és anyagismereti háttér biztosítása tanulmányaikhoz. A mérnöki anyagokkal kapcsolatos alapvető ismeretek: a fém- és nemfém anyagok jellemzőinek, alapvető fizikai-mechanikai tulajdonságainak, azok anyagszerkezeti hátterének megismertetése. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Alkalmazói szinten ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, valamint munkaegészségügyi területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri a gépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Képesség: Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Attitűd: Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.	
Tantárgy tematikus leírása:	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):	

Félévközi számonkérés: 2 db zárthelyi. Az aláírás megszerzésének feltétele: az előadások min. 60%-os látogatottsága, a 2 db zh összpontszámának, vagy a pótZH min. 50%-os teljesítése a szorgalmi időszakban és a kézzel írt jegyzet bemutatása a félév során két alkalommal a jegyzetfüzetek leadásával.

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

1 db zárthelyi dolgozat vagy a pótzárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése (50%)

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

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

Írásbeli és szóbeli vizsgával zárul. Az írásbeli vizsga értékelése: 50%-tól elégséges, 80%-tól jeles, közte a skála lineáris. Az írásbeli vizsgát szóbeli vizsga követi.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

1. Bárczy P.: Anyagszerkezettan, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2007. MAK-2007-1351-ME, 2. kiadás
2. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 1-An introduction to Microstructures, Processing and Design 3rd ed., Elsevier Butterwoth-Heinemann, Oxford, 2006. ISBN 0 7506 63804,
3. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 2 - An introduction to properties, Applications and Design 3rd ed., Elsevier Butterwoth-Heinemann, Oxford, 2006. ISBN-13: 978-0-7506-6381-6,
4. Shackelford, J. F.: Introduction to Materials Science for Engineers. 5th ed. Prentice Hall Inc., 2000. ISBN 0-13-011287-9
5. Sass, Stephen L. The substance of civilization: Materials and human history from the stone age to the age of silicon. Arcade Publishing, 1998. pp 1-332. ISBN 13-9781559703710

Tantárgy neve: Anyagvizsgálat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT002-B Levelező: GEMTT002-BL Tárgyfelelős intézet: ATI Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Lukács János, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k): Cserjésné Sutyák Ágnes, mesteroktató; Dr. Koncsik Zsuzsanna, egyetemi docens; Dr. Kuzsella László, egyetemi docens; László Noémi, tanársegéd; Németh Alexandra, tanársegéd	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMTT001-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 4	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A gépészmérnöki gyakorlatban alkalmazott fontosabb mechanikai (roncsolásos) és hibafeltáró (roncsolásmentes) vizsgálatok alapjainak, céljának, elvének, kivitelezésének, mérőszámainak és legfontosabb alkalmazási lehetőségeinek az elsajátítása. Az előadásokon elméleti ismeretek átadására és alkalmazási ismeretek közlésére kerül sor. A gyakorlatok programja gyakorlati ismeretek átadását, bemutatók, vizsgálatok elvégzését és kiértékelését tartalmazza. Tudás: Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a 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 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: Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.	
Tantárgy tematikus leírása: Az anyagvizsgálat feladatai, az anyagvizsgáló eljárások csoportosítása különböző szempontok szerint. A szakítóvizsgálat és alkalmazásai. A nyomóvizsgálat és alkalmazásai. A keménységmérések (Brinell / Poldi, Vickers / mikro-Vickers, Rockwell, Knoop, dinamikus) és alkalmazásai. Ismétlődő igénybevételek, fárasztóvizsgálatok, biztonsági diagramok. Az állapotényezők, ridegség és szívósság: a kúszásvizsgálat, az ütővizsgálat és alkalmazásai. A hajlítóvizsgálat és alkalmazásai. Vizuális vizsgálatok, folyadékbehatolásos vizsgálat. Ultrahangvizsgálatok és radiográfiai vizsgálatok. A matematikai-statisztika helye, szerepe és alkalmazása az anyagvizsgálatban.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 zárthelyi dolgozat (100-100 pont), szükség esetén 1 pótzárthelyi dolgozat (100 pont); 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): 1 db zárthelyi, vagy pótzárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése (50%)	

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

a gyakorlati jegyet a zárthelyi dolgozatok és az előadások látogatásáért kapott többlet pontok (maximum 7%) összege alakítja ki, ötfokozatú skálán; 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles

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

A gyakorlati jegy a zárthelyi dolgozat eredménye alapján: 50% elégséges, 80% jeles, közte a skála lineáris.

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. (ISBN 963 661 452 0)
2. Werkstoffprüfung. Szerkesztette: Horst Blumenauer. Deutscher Verlag für Grundstoff-industrie, Leipzig – Stuttgart, 1994. p. 426. (ISBN 3-342-00547-5)
3. Lukács J.: Interneten elérhető, évről-évre aktualizált előadás vázlat

Ajánlott irodalom:

1. Prohászka János: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001. p. 409. (ISBN 963 420 671 9)
2. Conrad Pohle: Zerstörende Werkstoffprüfung in der Schweißtechnik. Deutscher Verlag für Schweißtechnik, Düsseldorf, 1990. p. 309. (ISBN 3-87155-120-1)
3. Ginsztler János, Hidasi Béla, Dévényi László: Alkalmazott anyagtudomány. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000. p. 365. (ISBN 963 420 611 5)

Tantárgy neve: Képlékenyalakítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMTT003-B Levelező: GEMTT003-BL Tárgyfelelős intézet: ATI Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Lukács Zsolt, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Kovács Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMTT001-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 12 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A tárgy alapvető célkitűzése megismertetni a gépészmérnöki BSc. alapszakon oktatott hallgatókkal a képlékenyalakítás anyagszerkezet-tani háttérét és a legjellegzetesebb képlékenyalakítási eljárások technológiai tervezésének lépéseit. Tudás: Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Képesség: Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Attitűd: Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.	
Tantárgy tematikus leírása: A képlékenyalakítás anyagtudományi háttere. Vágási eljárások tervezése. Elrendezési tervek, sávterv készítés, technológiai adatok meghatározása. Vágószerszámok. Hajlítási technológia és jellemzőinek tervezése, hajlító szerszámok. Mélyhúzási technológia tervezése. Teríték számítása, húzások száma, hőkezelések helye, húzószerszámok. Sorozatszerszámokkal való gyártás folyamata, tervezésük. A hidegfolytatás, a hidegzőmítés technológiai folyamata, technológiai tervezésük lépései. A kovácsolási technológiák jellemzői, kovácsdarabok tervezési elvei. Alakító gépek. A gépkiválasztás elvei.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás megszerzésének feltétele a kötelezően megszabott (6db.) gyakorlati óra teljesítése és 1 darab zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű teljesítése. A zárthelyi értékelési módja: pontozással: 50%-tól: elégséges; 80% felett: jeles. A zárthelyi sikertelensége esetén pótzárthelyit íratunk, aminek értékelése megegyezik a zárthelyi értékelésével.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás feltétele önálló egyedi házi feladat elkészítése a megadott felkészülési anyagok és a mintafeladatok felhasználásával.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli dolgozat megírása, amelynek értékelése pontozással történik. A zárthelyi értékelési módja: 50%-tól: elégséges; 80% felett: jeles. Ezt követően a legalább elégséges szintű vizsgazárthelyit író hallgatóknak kötelező szóbeli vizsga után alakul ki a végső érdemjegy 1-5-ig osztályozva.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Írásbeli dolgozat megírása, amelynek értékelése pontozással történik. A zárthelyi értékelési módja: 50%-tól: elégséges; 80% felett: jeles. Ezt követően a legalább elégséges szintű vizsgazárthelyit író hallgatóknak kötelező szóbeli vizsga után alakul ki a végső érdemjegy 1-5-ig osztályozva.	
Kötelező irodalom: 1.Gál, G., Kiss, A., Sárvári, J., Tisza, M.: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. p. 1-316.	

2. Miklós Tisza: Metal Forming, University of Miskolc, 1996. p. 1-205.

Ajánlott irodalom:

1. Kaliszki S.: Képlékenységtan, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976.
2. Gillemot, L., Ziaja, Gy.: Fémek képlékenyalakítása, Tankönyvkiadó, Budapest, 1977.
3. Lange, K.: Metal Forming, McMillan Co. New York, 1983.

Tantárgy neve: Villamos mérések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE085-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: EEI Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Szabó Norbert, mesteroktató	
Közreműködő oktató(k): Tordai György, mérnökstanár	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 2	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 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:	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A félév során 1 nagyzárthelyi 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 kötelező. 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 honlapról 2. Zoltán István: Méréstechnika (Egyetemi Tankönyv) 1997	

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

4.

5.

Ajánlott irodalom:

Tantárgy neve: Elektrotechnika-elektronika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE050-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: EEI Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Szabó Norbert, mesteroktató	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEVEE085-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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 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: Az elektrotechnika, mint tudományág. Összefüggés a villamos és mechanikai mennyiségek között. Villamos töltés, töltésszétválasztás. 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 áramfeszültség karakterisztikái. Diódás egyenirányító kapcsolások. Térvezérlésű tranzisztor működése. Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral. Félvezető 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 zárthelyi feladatok értékelése:

Elégtelen 0 - 19 pont

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

Jó 60 - 69 pont

Jeles 70 - 79 pont

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

Elégtelen pótzárthelyi esetén a tanszék az aláírást pótolhatóan tagadja meg.

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

Kötelező irodalom:

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: Elektronika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE087-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: EEI Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Gáti Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Subert József	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEVEE050-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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-technikájakat. Megismerkedni az A/D és D/A átalakítók elektronikai tulajdonságaival. 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: Passzív és elektromos ellenállások fajtái, tulajdonságaik. Kondenzátorok, tekercsek fajtái, tulajdonságaik. Logaritmikus 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 fajtáik, tulajdonságaik. Műveleti erősítők felépítése, jellemző paraméterei. Lineáris üzemű alkalmazások. Erősítő alkapcsolások. Összeadó és kivonó kapcsolások. Integráló és deriváló kapcsolások. Vezérelt áram és feszültség konverterek. Oszcillátorok, kvarc oszcillátorok. Műveleti erősítők hibái. Műveleti erősítők kapcsolóüzeme. Histerézises 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 3 rögzíthető dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 60 perc. Egy dolgozattal szerzhető maximális pontszám 20. Az aláírás feltétele a megszerzhető összpontszám 50%-ának az elérése, azaz 30 pont.

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

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

Egy dolgozattal szerzhető maximális pontszám 20. Az aláírás feltétele a megszerzhető összpontszám 50%-ának az elérése, azaz 30 pont. A gyakorlati jegy a 30-60 pont közötti tartományban megszerzett pontok alapján arányosan kerül megállapításra.

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

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-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: EEI Tantárgyelem: SZ_V
Tárgyfelelős: Dr. Gáti Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Subert József	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEVEE050-B és GEVEE087-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: szigorlat
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): Nincs	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Nincs	
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: Teljesítmény-elektronika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE089-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: EEI Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Gáti Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Boros Rafael Ruben	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEVEE087-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: 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 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: 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/szaggatók 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 zárthelyi dolgozat sikeres megírása (legalább 50%) és az egyéni beadandó feladat teljesítése. A zárthelyi 5 kérdésből áll, egy kérdés 10 pontot ér, részpont adható. A zárthelyiben egy számításos példa és négy elméleti kérdés van. A sikertelen zárthelyi dolgozat a pótzárthelyi időpontjában pótolható. Kimagaslóan aktív hallgató, aki interaktívan becsatlakozik az előadásba, plusz pontot kaphat, mely beleszámít a zárthelyi dolgozatba.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegy meghatározása az alábbiak szerint történik: 1. 0-24 elégtelen 2. 25-31 elégséges	

3. 32-38 közepes

4. 39-44 jó

5. 45-50 jeles

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

Kötelező irodalom:

1. Heumann, K.: A teljesítményelektronika alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979

2. Puklus Zoltán, Teljesítményelektronika, Universitas.Győr Nonprofit Kft., 2007

3. 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. Dr. Kovács E: Teljesítményelektronika Mechatronikai mérnöki alapszakos hallgatóknak, on-line jegyzet.
<http://www.uni-miskolc.hu/~elkke>

5. Marti Sándor, Erősáramú elektronika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.ű

Tantárgy neve: Villamos gépek és hajtások	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE041-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: EEI Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Bodnár István, egyetemi adjunktus	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEVEE050-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	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 az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Képesség: Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. 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: Villamos 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 alkalmazásaik. Villamos motoros hajtások. Hajtás kinetikája. Nyomatékok osztályozása. Hajtás dinamikája. Hajtás stabilitása. Motorok kiválasztási szempontjai. Motorok melegegedése. 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-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: Elektronikai mérések	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE070-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: EEI Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: Szabó Norbert, mesteroktató	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEVEE087-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 4 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	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 méréstechnika 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 oktatóknak. 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.	

4.

5.

Ajánlott irodalom:

Tantárgy neve: A fizika története	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT555-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: FIZ Tantárgyelem: A_V1
Tárgyfelelős: Dr. Paripás Béla, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 2	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a természet leírására használt modellek fejlődésének bemutatása, a modellalkotási képesség fejlesztése. A középiskolában tanult természettudományos alapismeretek felidézése történeti szempontok alapján. Tudás: 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. 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 fizika helye a tudományok között. Az antik természetfilozófia (Arisztotelész, Archimédész, Héron). A csillagászat fejlődése az ókorban és a középkorban. Galilei mechanikája. A géniuszok évszázada (Descartes, Fermat, Torricelli, Pascal, Boyle, Huygens). Newton élete és művei. A fény természetére vonatkozó nézetek fejlődése. A mechanika fejlődése Newton után. Az elektromosság tan fejlődése, törvényei. Az elektrodinamika legnagyobbjai: Faraday és Maxwell. Az elektromágneses fényelmélet. A hőtan kezdetei. Az energiamegmaradás törvénye, a kinetikus hőelmélet kialakulása. A relativitáselmélet, Einstein munkássága. Az anyag atomos szerkezetének bizonyítása, atommodellek. A kvantumelmélet és az atommagfizika kialakulása. Az elemi részecskék felfedezése, fejlődés a Standard Modellig. A Nobel díj története, a magyar származású Nobel díjasok. A magyarországi fizika fejlődése.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 db zárthelyi dolgozat + 1 db pótzh. (feleletválasztós tesztek). Bármelyik dolgozat 50% fölött sikeres. A további jegyek egyenlően oszlanak el a 100 pontos maximumig (62, 74, 87). Az aláírás feltétele legalább 1 db sikeres zárthelyi.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsgaidőszakban letett vizsgák a feleletválasztós tesztek mellett kidolgozandó kérdést is tartalmaznak. A vizsgadolgozat pontozása egyezik a zárthelyi dolgozat pontozásával: 50%-tól elégséges, 62%-tól közepes, 74%-tól jó, 87%-tól jeles. Két sikeres zárthelyi esetén megajánlott jegy is szerzhető, illetve a zárthelyik eredménye egyenlő súllyal a vizsgajegybe is beszámítható (ha az a diáknak kedvező).	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom:	

1. Az oktató honlapjára (http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/paripas/fiz-tort/) feltett aktualizált tananyagok.

2. Simonyi K.: A fizika kultúrtörténete, Gondolat Kiadó, 1978.

3. Asimov: The History of Physics, ISBN-13: 978-0802707512

4.

5.

Ajánlott irodalom:

1. Gamow G: A fizika története, Gondolat Kiadó, 1965

2. S. Cohen: The History of Physics, 2000 BCE to 1945, Amazon.com

3.

4.

5.

Tantárgy neve: Általános fizika I.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT001-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: FIZ Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Macsuga János, adjunktus	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a modern természettudományos alapismeretek kialakítása és fejlesztése a mechanika és hőtan tárgyköréből. A szaktárgyak megalapozásához szükséges fizikai fogalmak megismertetése, a modellalkotási képesség fejlesztése. Tudás: Ismeri az informatikai szakterületének műveléséhez szükséges természettudományi elveket és módszereket (matematika, fizika, egyéb természettudományok). Képesség: Felhasználja az informatikai szakterületének műveléséhez szükséges természettudományi elveket és módszereket (matematika, fizika, egyéb természettudományok) az informatikai rendszerek kialakítását célzó mérnöki munkájában. Attitűd: Hitelesen képviseli a mérnöki és informatikai szakterületek szakmai alapelveit. Autonómia és felelősség: Felelősséget érez az önálló és csoportban végzett informatikai rendszerelemzői, -fejlesztői és -üzemeltetési tevékenységéért.	
Tantárgy tematikus leírása: Kinematikai alapfogalmak. Newton axiómái. Teljesítmény- és munkatétel. Konzervatív mező, a mechanikai energiatétel. Perdülettétel. Centrális mező. Csillapított lineáris szabad rezgés. Gerjesztett rezgés. Impulzus- és perdülettétel pontrendszerre. A hőtan I. főtétele. Entrópia. A hőtan II. főtétele. Ideális gáz. A fajhő. Körfolyamatok. A kontinuumok Euler-féle leírása. Kontinuitási egyenlet. Az Euler-egyenlet. Bernoulli egyenlete.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A gyakorlatok rendszeres látogatása. Számolási gyakorlatokon kiadott feladatok otthoni megoldása, a megoldás bemutatása. Az előadásokon készült sajátkezü, megfelelő terjedelmű jegyzet bemutatása.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsga írásbeli és szóbeli. Előre ismert vizsgatételek két csoportban, a tananyag felosztásához illeszkedően. Mind két tételcsoportból egy-egy véletlenszerűen kiválasztott tétel kidolgozása a vizsgafeladat. A kidolgozás ábrákat, fogalmak ismertetését, definíciókat, matematikai összefüggéseket, levezetéseket és diskussziót kell, hogy tartalmazzon. A sikeres vizsgához mind két tétel külön-külön legalább elégséges szintű kidolgozása szükséges. Elégséges szintű a kidolgozás, ha tartalmazza a tételhez kapcsolódó alapvető fogalmak ismertetését az ehhez szükséges ábrákkal és matematikai összefüggésekkel. A többi érdemjegyet a minimum fölötti többlet tudás arányában kapja meg a hallgató. A vizsgajegy a két tételre kapott (legalább elégséges) jegyek átlagának egész része. Nem megengedett eszközök használata esetén a hallgató elégtelen érdemjegyet kap.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom: 1.Kakuszi M., Majoros L., Takács Cs.: Fizikai feladatok I., Tankönyvkiadó, Bp., 1998.	

2. Az oktató honlapjára feltett aktualizált tananyagok: http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/macsga/Altalanos-I/index.htm

3.

4.

5.

Ajánlott irodalom:

1. Budó Á.: Kísérleti fizika I., Tankönyvkiadó, Bp., 1968.

2. Budó Á.: Mechanika, Tankönyvkiadó, Bp., 1965.

3. Nagy K.: Termodinamika és statisztikus mechanika, Tankönyvkiadó, Bp., 1991

4. Halliday - Resnick: Fundamentals of Physics.

Tantárgy neve: Általános fizika II.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT002-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: FIZ Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Macsuga János, adjunktus	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEFIT001-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a modern természettudományos alapismeretek kialakítása és fejlesztése az elektrodinamika tárgyköréből. A szaktárgyak megalapozásához szükséges fizikai fogalmak megismertetése, a modellalkotási képesség fejlesztése. Tudás: Ismeri az informatikai szakterületének műveléséhez szükséges természettudományi elveket és módszereket (matematika, fizika, egyéb természettudományok). Képesség: Felhasználja az informatikai szakterületének műveléséhez szükséges természettudományi elveket és módszereket (matematika, fizika, egyéb természettudományok) az informatikai rendszerek kialakítását célzó mérnöki munkájában. Attitűd: Hitelesen képviseli a mérnöki és informatikai szakterületek szakmai alapelveit. Autonómia és felelősség:	
Tantárgy tematikus leírása: Elektromos töltés, térerősség, potenciál. Gauss törvénye. Az elektrosztatikai Poisson-egyenlet. Vezető a sztatikus elektromos térben. Elektromos áramlás. Áramforrások. Kirchoff törvényei. A Joule-törvény. A mágneses indukció. Mágneses térerősség. Dia-, para-, ferromágnesesség. A mágneses Gauss törvény. Az Ampere-féle gerjesztési törvény. Vektorpotenciál. Neumann és Faraday törvénye. A Maxwell egyenletrendszer. Az elektromágneses mező energiamérlege. Elektromágneses hullámok homogén izotróp szigetelőben.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A gyakorlatok rendszeres látogatása. Számolási gyakorlatokon kiadott feladatok otthoni megoldása, a megoldás bemutatása. Laboratóriumi mérések elvégzése, jegyzőkönyv készítése, bemutatása. Az előadásokon készült sajátkezű, megfelelő terjedelmű jegyzet bemutatása.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsga írásbeli és szóbeli. Előre ismert vizsgatételek két csoportban, a tananyag felosztásához illeszkedően. Mind két tételcsoportból egy-egy véletlenszerűen kiválasztott tétel kidolgozása a vizsgafeladat. A kidolgozás ábrákat, fogalmak ismertetését, definíciókat, matematikai összefüggéseket, levezetéseket és diskussziót kell, hogy tartalmazzon. A sikeres vizsgához mind két tétel külön-külön legalább elégséges szintű kidolgozása szükséges. Elégséges szintű a kidolgozás, ha tartalmazza a tételhez kapcsolódó alapvető fogalmak ismertetését az ehhez szükséges ábrákkal és matematikai összefüggésekkel. A többi érdemjegyet a minimum fölötti többlet tudás arányában kapja meg a hallgató. A vizsgajegy a két tételre kapott (legalább elégséges) jegyek átlagának egész része. Nem megengedett eszközök használata esetén a hallgató elégtelen érdemjegyet kap.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom: 1. Demjén J., Szótér L., Takács Cs.: Fizika II. (jegyzet), Tankönyvkiadó, Bp., 1991.	

2. Az oktató honlapjára feltett aktualizált tananyagok: http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/macsga/Altalanos-II/index.htm

3.

4.

5.

Ajánlott irodalom:

Tantárgy neve: Műszaki lézerfizika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT201-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: FIZ Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: Dr. Paripás Béla, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEFIT002-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	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 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. 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 geometriai és a fizikai optika viszonya. A fényinterferencia. A 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 előállítás. A lézeres anyagmegmunkálás alapjai. Lézeres mérés technikai módszerek: anyagtudományi vizsgálatok, környezetvédelmi eljárások, mozgásjellemzők precíziós mérése. A holográfia alapjai és alkalmazásai.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 db zárthelyi dolgozat (+ 1 db pótzh.), amelyek a tananyaghoz kapcsolódó kidolgozandó kérdéseket és az órán megoldott feladatokhoz hasonló számítási feladatokat 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: Gépszerkesztés alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET601-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: GET Tantárgyelem: 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): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
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 fogaskerekek. 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:

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: Technikatörténet	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET300-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: GET Tantárgyelem: A_V1
Tárgyfelelős: Németh Géza, adjunktus	
Közreműködő oktató(k): Dr. Döbröczöni Ádám, professor emeritus, Jálics Károly, címzetes egyetemi docens	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 2	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: Tudás: 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 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: A műszaki alkotások érvényesülésének rögzös útja az újdonságok felfedezésétől a jogvédelmen keresztül a megvalósulásig, az eszmei és üzleti sikerig. A Ganz gyár 110 éves történetére felfűzve bemutatni a magyar gépész- és villamosmérnökök sikereit. Heti bontásban: 1. hét: Az alkotás fogalmának legszélesebb értelmezése. 2. hét: Tudomány és művészet a renaissance idején. 3.hét: A csillagászati távcső Galileitől Kirchhoffig. 4. hét: A csillagászati távcső mint a gépészeti, elektrotechnikai és informatikai tudományok csúcsteljesítménye. 5. hét:A Ganz gyár sikertörténete, Ganz Ábrahám és Mechwart András tevékenysége. 6. hét: Bánki Donát és Csonka János szerepe a magyar autóiparban. Fejes Jenő lemezautója. 7. hét: Galamb József a Ford gyárban. A fogaskerék bolygóművek alkalmazási területei. 8. hét. Az egyetemes és a magyar elektrotechnika hőskora. 9. hét: Déri, Bláthy, Zipernowsky szerepe a Ganz gyárban és a mérnökképzésben. 10. hét. Különleges gépjárművek és vasúti járművek. 11. hét: Kandó Kálmán és villanymozdonya, szabadalmak, különlegességek. 12. hét: Jendrassik György működése a dízelmotorok és gázturbinák területén. 13. hét. Gépészmérnökképzés Magyarországon. 14. hét: A Diósgyőri Gépgyár története.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 5 A4 oldal terjedelmű beadandó esszé szabadon választott technikatörténeti témából, szöveges feldolgozás mindössze egyetlen, de szabadkézi 60x180 mm-es rajzzal. Megjelenés az előadásokon. Az előadások jegyzetelése.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): 5 A4 oldal terjedelmű beadandó esszé szabadon választott technikatörténeti témából, szöveges feldolgozás mindössze egyetlen, de szabadkézi 60x180 mm-es rajzzal. Megjelenés az előadásokon. Az előadások jegyzetelése.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Kollokvium. Utolsó előadási órán félévvégi dolgozat megírása. Elegendő teljesítmény esetén megajánlott jegy. Osztályzat= 0,8(jegyzet osztályzat+esszé osztályzat+ dolgozat osztályzat)/3+(megjelent katalógusok	

száma/ össz előadások száma) a kerekítési szabály szerint. 2,5-től 3, 3,5-től 4, 4,5-től 5. Részosztályzatok: 40% -ig 2, 60%-ig 3, 80%-ig 4, 80% fölött 5.

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

Kollokvium. Utolsó előadási órán félévvégi dolgozat megírása. Elegendő teljesítmény esetén megajánlott jegy. Osztályzat= $0,8(\text{jegyzet osztályzat} + \text{esszé osztályzat} + \text{dolgozat osztályzat})/3 + (\text{megjelent katalógusok száma} / \text{össz előadások száma})$ a kerekítési szabály szerint. 2,5-től 3, 3,5-től 4, 4,5-től 5. Részosztályzatok: 40% -ig 2, 60%-ig 3, 80%-ig 4, 80% fölött 5.

Kötelező irodalom:

1. Terplán Z.: Az én gépészeim. ME. 1998. 248 p.
2. Simonyi K.: A fizika kultúrtörténete. Gondolat, Bp. 1982.
3. Sigvard Strandh: Die Maschine: Geschichte, Elemente, Funktion Ein enzyklopädisches Sachbuch Weltbild-Verlag, 1992. ISBN 3893500529, 9783893500529. 240 p.
4. Ernyey Gy.: Made in Hungary. Rubik Innovation Foundation. Budapest 1993. 155 p.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. Endrei W. - Jeszenszky S.: Technikatörténet 1760-1960. ELTE. Bp. 1993.
2. Endrei W. - Jeszenszky S.: Technikatörténet 1760-1960. ELTE. Bp. 1993.
- Meteor Csillagászati Évkönyv 2009. MCSE. Budapest, 2008. 400 p.
3. Ludwig Goldschneider: The Paintings of Michelangelo. (London) & New York: Phaidon Edition & Oxford University Press, (1939)
4. Fojtán I.: Kandó-mozdonyok. MÁV Igazgatóság. Bp. 1998. 364 p.
5. Dobrossy I. (szerk.): Tanulmányok a Diósgyőri Gépgyár Történetéhez 20. Miskolc 2009. 345 p.

Tantárgy neve: Gépelemek I.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET003-B Levelező: GEGET003-BL Tárgyfelelős intézet: GET Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Sarka Ferenc, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Tóbis Zsolt mesteroktató, 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-B és GEMET001-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
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 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. 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: Mozzgató és kötőcsavarok méretezése. Kötések. 3gyak 1. Feladat: Gépelemek rekonstrukciója
4ea: Tengelykapcsolók. Merev, rugalmas és kiegyenlítő tengelykapcsolók 3.gyak 2. Feladat: Mozzgató csavar terhelhetőségének meghatározása
5ea: Dörzskapcsolók. Nyomaték-, fordulatszám- és forgásirány kapcsolású tengelykapcsolók. 5gyak: 2. Feladat: Mozzgató csavar terhelhetőségének meghatározása
6ea: Rugók. Csoportosításuk. A körszelvényű hengeres csavarrugók méretezése. 6gyak: 2. Feladat: Mozzgató 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):

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.

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):

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.

Kötelező irodalom:

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
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Gépelemek II.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGET004-B Levelező: GEGET004-BL Tárgyfelelős intézet: GET
Tantárgyelem: A	
Tárgyfelelős: Dr. Jálícs Károly, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Bihari János egyetemi docens, Dr. Takács Ágnes egyetemi docens, Németh Géza adjunktus, Rézso Ferencné mesteroktató, Dr. Kelemen László adjunktus, Dr. Szávai Szabolcs egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEGET003-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A Géprajz és Gépelemek I. tárgyakból megszerzett tudás bővítése és alkalmazása, fogazott gépelemek megismerése és számítása 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 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. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitáúréssel 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. 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. Autonómia és felelősség: 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:	

Fogazott elempárok osztályozása. Elnevezések, jelölések. Egyenes és ferde fogú, külső és belső fogazatú hengeres kerékpárok geometriája és szilárdsági méretezése. A metsződő tengelyű kúpkerékpárok származtatása. Egyenes- és ferde fogú kúpkerékpárok geometriai és szilárdsági méretezése. Csigahajtások. Alapfogalmak, jelölések, osztályozás. Csigahajtópárok származtatása, geometriája és méretezése. A hatások és az önzárás vizsgálata. Forgattyús hajtóművek, kinematikai és dinamikai viszonyai.. 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):

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

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):

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

Kötelező irodalom:

Terplán Z.: Gépelemek II. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.

Drobni J.: Gépelemek III. Tankönyvkiadó, Bp. 1983.

Ungár T. - Vida A.: Segédlet a Gépelemek I.-II. kötetéhez. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.

Muhs D., Willet H., Jannasch D., Voissek J.,:Rolloff/Matek Maschienenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer, 2011

Ajánlott irodalom:

Herczeg I. (szerk.): Szerkesztési atlasz. 2. kiadás. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1980.

Nagy G. (szerk.): Gépszerkesztési Atlasz, GTE

Pahl, G.- Beitz, W.: Konstruktionslehre. Springer, 2007.

Tantárgy neve: Gépgyártástechnológia alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGTT500-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: GYT Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMTT001-B vagy GEMTT031-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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. 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. 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: A gépgyártástechnológia tudományterületei, alapfogalmi 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 szerszámok kopása és éltartama. Megmunkálási eljárások áttekintése: esztergálás, gyalulás, furatmegmunkálás, homlokmarás, palástmarás. Finommegmunkálási módszerek, köszörülés, rövid- és hosszülőketű dörzsköszörülés, tükrösítés, polírozás. Különleges megmunkálások, termikus-, , kémiai-, mechanikai- és elektrokémiai anyagszétválasztás. Fogazatok és menetek megmunkálása. A minőségbiztosítás, minőségellenőrzés alapjai. Gépipari mérések és eszközeik. Hossz- és szögméréstechnikában alkalmazott mechanikai, optikai, optielektromos és lézeres elven működő mérőműszerek.	
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): Írásbeli és szóbeli vizsga, értékelése ötfokozatú (0%-49%: elégtelen; 50%-64%: elégséges; 65%-74%: közepes; 75%-84%: jó; 85%-100%: jeles), a félévközi számonkérés során szerzett jeles zárthelyi eredmény a vizsgán 1 jeggyel jobb osztályzatot jelent.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom:	
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: Minőségirányítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGTT104-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: GYT Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Varga Gyula, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEGTT100-B vagy GEGTT500-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: Cél a minőségirányítási irányzatok elveinek megismertetése, alkalmazásuk jellemzőinek bemutatása a LEAN eszközök figyelembevételével. Tudás: Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó (biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, SHE), valamint a minőségbiztosítási és ellenőrzési (QA/QC) követelményrendszereket. Képesség: Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Attitűd: Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Autonómia és felelősség: Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.	
Tantárgy tematikus leírása: A minőségirányítás alapfogalmai. Minőségirányítási technikák. A minőséget befolyásoló tényezők. A minőség fogalma. A minőségirányítás szabványrendszerei (MSZ EN ISO szabványcsalád és újabb változatai). A minőségirányítás előnyei. A rendszer létrehozása és dokumentálása. A felülvizsgálat és tanúsítás. Ágazati törekvések. Rendszerintegrációk. A TQM kialakulása, filozófiája, rendszere, módszere, kiépítése. Minőségtechnikák. Helyzetfelmérés, önértékelés, felhasználói elvárások felmérése. Probléma megoldó módszerek, hibafeltáró technikák. Folyamatos tervezés, ellenőrzés és hibajavítás módszerei. A vevői, fogyasztói elégedettségi vizsgálatok. Statisztikai-, matematikai-, informatikai támogatások. A folyamatok átalakításának módszerei. Veszteségforrások eliminálása.	
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, értékelése ötfokozatú (0%-49%: elégtelen; 50%-64%: elégséges; 65%-74%: közepes; 75%-84%: jó; 85%-100%: jeles) Félévvégi értékelés jegye: Félévközi teljesítmény: 1/3 + Félévvégi teljesítmény 2/3	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom: 1. Gryna, F. M., Chua, R. C. H. and DeFeo, J. A.: Juran's Quality Planning and Analysis for Enterprise Quality, ISBN 0072966629, 2007. 2. Kalapács J.: Minőség irányítás technikák, X-LEVEL, ISBN 963 00 4970 8, 2001 3. Koczor Z. (szerk.): Bevezetés a minőségügybe. A minőségügy gyakorlati kérdései, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000. 4. Hartman, M. G. (editor): Fundamental Concepts of Quality Improvement, ISBN 0873895258, 2002.	
Ajánlott irodalom: 1. Godfrey, A. B.; Juran, J. M.: Juran's Quality Handbook,, ISBN 007034003X, 1999.	

2. Péczely Gy., Péczely Cs., Péczely Gy.: LEAN3, Termelékenységfejlesztés egységes rendszerben, A.A. Stádium Kft., 2012

Tantárgy neve: Precíziós megmunkálások	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEGTT148-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: GYT
	Tantárgyelem: A_V2
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kundrák János, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: min 150kr
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a forgácsolás(elmélet) alapjainak és az alkatrészgyártás általános és tipikus forgácsoló eljárásainak és módszereinek megismertetése és a jellegzetes felületek megmunkáló eljárásainak elsajátítása. Tudás: Ismeri az energetikai területen alkalmazott fontosabb szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Képesség: Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes az energetikai műszaki-technológiai rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket. Autonómia és felelősség: Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.	
Tantárgy tematikus leírása: Precíziós megmunkálások és szerszámai. Szuperkemény szerszámokkal végzett forgácsleválasztás törvényszerűségei. Forgácsolás kombinált eljárással. Pontossági és felületminőségi mérések, ellenőrzések. Alakos felületek megmunkálása. Forgácsolt felületek 2D és 3D érdessége és az érdesség becslése. Többélű szerszámmal végzett forgácsolás. Nagyelőtölésű homlokmarás vizsgálata. Alkatrészek előállítás a felületi (felszíni) réteg hideg-képlékeny alakításával. Vízugaras megmunkálás.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű (legalább 50%) megírása	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli zárthelyi dolgozat, értékelése ötfokozatú (0%-49%: elégtelen; 50%-64%: elégséges; 65%-74%: közepes; 75%-84%: jó; 85%-100%: jeles)	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom:	
Ajánlott irodalom: 1 Bali János: Forgácsolás Tankönykiadó, Bp. 1985. 2 Bálint Lajos: A forgácsoló megmunkálás tervezése Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1967. 3 Fridrik László: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet), Miskolci Egyetemi kiadó, 1992 4 Gribovszki László: Gépipari megmunkálások Tankönykiadó, Bp. 1977. 5 Droboslav Nemeč és kollektívája: Gépi megmunkálás Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1985.	

Tantárgy neve: Lean alapismeretek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEALT066-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: LOG Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 4 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A kurzus során a hallgatók megismertetése a LEAN vállalatirányítási filozófiával, valamint annak eszközeivel. A kurzus végén a hallgatók képessé válnak az anyagáramlási rendszerek LEAN filozófiának megfelelő elemzésére, javítására. Tudás: Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeretekkel rendelkezik a vállalati gazdaságtan, valamint műszaki alapokon nyugvó költség-haszon elvű elemzés módszereiről és eszközeiről. Képesség: Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. Attitűd: Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. 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. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.	
Tantárgy tematikus leírása: LEAN fejlődésének története. 5 alapelv ismertetése. Értékteremtő, nem értékteremtő folyamatok, valamint veszteségek meghatározásának módja (MURI, MUDA, MURA). Értékáram térkép elkészítésének lépései. Jelen állapot és a jövőállapot térkép elkészítése. Lean eszközök ismertetése (5S, Andon rendszer, vizuális menedzsment alapelvei, Poka Yoke, SMED, Húzó elv, JIT, Kanban, Jidoka, Heijunka, Kaizen, stb.). LEAN a járműipari logisztikában. Esettanulmányok bemutatása.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi zárthelyi dolgozatnál szereshető maximális pontszám legalább 50%-ának elérése és 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 kollokvium jegy a vizsgán szereshető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számíthat: <ul style="list-style-type: none"> 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. Prezenszki J. szerk.: Raktározás - Logisztika, AMEROPA Kiadó, Budapest, 2010.
2. Tamás P., Illés B., Dobos P., Seres L.: Lean logisztika I., Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet, Miskolc-Egyetemváros, ISBN 9789633581742, 2018.
3. Bartholdi, J. J., Hackman, S. T.: Warehouse & Distribution Science, Release 0.85, www.warehouse-science.com

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Pénzeli Gy., Péczely Cs., Péczely Gy.: Lean3-Termelékenységfejlesztés egységes rendszerben, ISBN 978-963-08-3162-5
2. Kosztolányi J., Schwahofer G.: Kanban, KaizenPro Oktató és Tanácsadó Kft., ISBN 9789638962065, 2012.
3. Kosztolányi J., Schwahofer G.: Zsebedben a Lean sorozat, KaizenPro Oktató és Tanácsadó Kft.
4. Bányai T., Bányainé Tóth Á., Illés B., Tamás P.: Ipar 4.0 és logisztika, Miskolci Egyetem, Miskolc-Egyetemváros, ISBN 9789633581827, 2019.

Tantárgy neve: Numerikus módszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAK631-B Levelező: GEMAK631-BL Tárgyfelelős intézet: MAT Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Körei Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Nagy Noémi, egyetemi tanársegéd; Dr. Nemoda Dóra, egyetemi tanársegéd	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMAN124-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 16 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező
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): 2 db zárthelyi, mindkettőn legalább 50 %-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%:elégéses; 62-73%: közepes; 74-85%: jó; 85-100%: 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 4. 5.	
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 3.	

4.

5.

Tantárgy neve: Lineáris algebra	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN203-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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 a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képesség: Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Attitűd: Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeire.	
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, gyöktényező 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.Freud Róbert: Lineáris Algebra 2.Obádovics J. Gyula: Lineáris Algebra példákkal 3.Gilbert Strang: Introduction to Linear Algebra	

4.

5.

Ajánlott irodalom:

1.Howard Anton: Elementary Linear Algebra, John Wiley & Sons, 2010

2.Szendrei János: Algebra és számelmélet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1982.

3.Kovács Zoltán: Lineáris Algebra I, <http://zeus.nyf.hu/~kovacsz/linalg1.pdf>

4.

5.

Tantárgy neve: Analízis I.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN114-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT
Tantárgyelem: A	
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A matematika alapjainak elsajátítása Tudás: Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képesség: Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Attitűd: Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.	
Tantárgy tematikus leírása: Halmazelmélet, valós függvények tulajdonságai, sorozatok. Egyváltozós valós függvények határértéke, folytonossága, Nevezetes görbék, Differenciálszámítás és alkalmazásai, Függvényvizsgálat. A határozatlan integrál, integrálási szabályok. A határozott integrál és alkalmazásai, improprius integrál.	
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 (egyetemi tankönyv) 2. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (egyetemi tankönyv) 3. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár I (egyetemi tankönyv) 4. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (egyetemi tankönyv) 5. Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert. Introduction to Real Analysis	
Ajánlott irodalom: 1. Jerome Keisler, Elementary Calculus https://www.math.wisc.edu/~keisler/calc.html 2. James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009. 3.	

4.

5.

Tantárgy neve: Analízis II.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN124-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT
	Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN114-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali
<p>Tantárgy feladata és célja: A matematika alapjainak elsajátítása</p> <p>Tudás: Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.</p> <p>Képesség: Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor.</p> <p>Attitűd: Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.</p> <p>Autonómia és felelősség: Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeire.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Kétféle változós függvények. Kettős integrál és alkalmazásai. Háromas integrál és alkalmazásai. Differenciálegyenletek. Vektor-skalár függvények. Skalár-vektor függvények. Vektor-vektor függvények.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</p>	
<p>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A ZH értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles.</p>	
<p>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</p>	
<p>Kötelező irodalom: 1. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (egyetemi tankönyv) 2. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika III (egyetemi tankönyv) 3. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (egyetemi tankönyv) 4. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár III (egyetemi tankönyv) 5. George Cain & James Herod Multivariable Calculus http://people.math.gatech.edu/~cain/notes/calculus.html</p>	
<p>Ajánlott irodalom: 1. James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009. 2. James Stuart, Multivariable Calculus, ISBN-13: 9781305266643 Publisher: Brooks Cole</p>	

- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Matematika szigorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN128-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN124-B, GEMAN114-B, GEMAN203-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: szigorlat
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A matematika alapjainak számonkérése Tudás: Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képesség: Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Attitűd: Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Autonómia és felelősség: Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.	
Tantárgy tematikus leírása: Analízis I. (GEMAN114-B) , Analízis II (GEMAN124-B) és Lineáris Algebra (GEMAN203-B) tárgyak tematikája	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Szigorlati Vizsga	
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.	
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-B Levelező: GEMET001-BL Tárgyfelelős intézet: MMI Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Baksa Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN114-B, GEMAN203-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező
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 szerzhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerzhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.	

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

Az aláírás egy évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. A zárthelyin maximálisan 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozatból legalább 16 pont elérése.

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):

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 16 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).

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: Szilárdságtan	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET002-B Levelező: GEMET002-BL Tárgyfelelős intézet: MMI Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMET001-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 12 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező
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 tenzoralgebra. 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 szerzhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerzhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.	

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

Az aláírás egy évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. A zárthelyin maximálisan 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozatból legalább 16 pont elérése.

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):

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 16 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).

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: Dinamika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET003-B Levelező: GEMET003-BL Tárgyfelelős intézet: MMI
	Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMET002-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 12 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező
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. Több szabadságfokú rezgő rendszer mozgásegyenletei.	
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 szerzhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	

Az aláírás egy évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. A zárthelyin maximálisan 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozathoz legalább 16 pont elérése.

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):

A gyakorlati jegy az évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. A zárthelyi dolgozathoz maximálisan 40 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-15 pont: elégtelen (1), 16-20 pont: elégséges (2), 21-25 pont: közepes (3), 26-31 pont: jó (4), 32-40 pont: jeles (5).

Kötelező irodalom:

1. Király B.: Dinamika , Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2006. ISBN 963661721X
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. Mozcgástan , Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.
3. Shelly, F.J.: Engineering Mechanics. Dynamics , McGraw-Hill, 1980.

Tantárgy neve: Mechanika szigorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET010-B Levelező: GEMET010-BL Tárgyfelelős intézet: MMI
	Tantárgyelem: SZ_V
Tárgyfelelős: Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMET003-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: szigorlat
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali+Levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A műszaki mechanika (Statika, Szilárdságtan, Dinamika) BSc szinten oktatott ismeretanyagának számonkérése.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Évközi tanóra nincs hozzárendelve.</p>	
<p>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Évközi tanóra nincs hozzárendelve.</p>	
<p>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Vizsga zárthelyi dolgozat és szóbeli alapján, ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.</p>	
<p>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Vizsga zárthelyi dolgozat és szóbeli alapján, ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.</p>	
Kötelező irodalom:	
Ajánlott irodalom:	

Tantárgy neve: Végeselem-módszer alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET021-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI Tantárgyelem: A_V2
Tárgyfelelős: Dr. Baksa Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: min 150kr GEMET003-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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 ismétlése. 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 szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. 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. 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:

Tantárgy neve: Több-test dinamikai szimulációk	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMET015-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: MMI Tantárgyelem: S_V2
Tárgyfelelős: Dr. Burmeister Dániel, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEMET003-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 3 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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 problémák mechanikai modellezése. Alapfogalmak. Leírási módok. Szimulációs módszerek matematikai alapjai. Szimulációs szoftverek. Helyzet, sebesség és gyorsulás analízise. Erőjáték. Numerikus szimulációk: direkt és inverz kinematikai és dinamikai feladatok. Szimulációs technikák numerikus alkalmazása nyitott láncú térbeli robotok esetén. Járműdinamikai modellek: mozgásegységek származtatása és megoldása, numerikus szimulációk.	
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 szerzhető. 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 szerzhető. 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: Mechatronika alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB001-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens Simon Gábor, mesteroktató Rónai László, doktorandusz Cservenák Ákos, doktorandusz	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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 fogalmi és alapvető típusai. Klasszikus példák a mechatronika területéről. Járműtechnikai alkalmazások. 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: Útirányt vezérlő szelepek működése, konstrukciós kialakításai. Pneumatikus vezérlőelemek: Záró-, áramirányító és nyomást meghatározó szelepek felépítése és működése, konstrukciós kialakításai. 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 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. Herbert Bernstein: Grundlagen der Mechatronik, VDE Verlag GmbH Berlin Offenbach, 2004.

4. Dr. Szaladnya, S- Telek, P: A pneumatikus automatizálás eszközei, a tervezés módszerei, Budapest, 2009.

Tantárgy neve: Aktuátorok, szenzorok	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB002-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM
Tantárgyelem: A	
Tárgyfelelős: Lénárt József, tanársegéd	
Közreműködő oktató(k): Lénárt József, tanársegéd	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMRB001-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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 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: Teljesítményhajtások, kinematikai hajtások. Technológiai alapok egy példán keresztül (esztergálási modell, erők, sebességek, teljesítmények). Teljesítményhajtások típusai, összehasonlítás a mechanikusokkal. Elektromechanikus teljesítmény-hajtások kinematikai tervezése. Motorok hajtóművek teljesítmény- és nyomaték határ diagramjai. Teljesítményhajtások csapágyazásai, különös tekintettel a pontosságra. Számjegyvezérlésű berendezések mozgásleképző mechanizmusai. Összehasonlítás mechanikus, elektronikus kinematikai láncokra. Mozgó szánegységek megvezetése. Sikló, gördülő, aero- és hidrosztatikus vezetékek. Vezetékek és szíjhajtásokat terhelő erők nyomatékok egy adott technológiai példán keresztül. Gépek strukturális felépítésének módszere. Példák a szerszámgépek köréből. Robotstruktúrák, alkalmazott építőegységek és elemek. Szenzortechnikai laboratóriumi gyakorlatok. Aktuátorláncok és elemei.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 zárthelyi dolgozat külön-külön legalább 50%-os szintű teljesítése. A 6 db. szenzortechnikai 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 Miklós: 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 József. Szenzorok (előadás jegyzet) Miskolci Egyetem, <http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/szenzorok.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.
[http://een.iust.ac.ir/profs/Arabkhabouri/Electrical%20Drives/Books/S.K.%20Pillai-A%20First%20Course%20on%20Electrical%20Drives%20\(1989\).pdf](http://een.iust.ac.ir/profs/Arabkhabouri/Electrical%20Drives/Books/S.K.%20Pillai-A%20First%20Course%20on%20Electrical%20Drives%20(1989).pdf)
3. Richard Crowder: Electric Drives and Electromechanical Systems, 2006. eBook ISBN: 9780080492643

Tantárgy neve: CAD technikák	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT103-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Hegedűs György, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Hegedűs György, egyetmi docens	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEGET601-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	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 szerelemek 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;

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

—

Kötelező irodalom:

1. Takács, Gy.: A számítógépes tervezés alapjai, <http://www.sztg.uni-miskolc.hu/~hegedus>
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: 3D-s tervező rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT105-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Hegedűs György, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Hegedűs György, egyetmi docens	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GESGT103-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 1 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 2	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 alakrajzok létrehozása: kihúzás, forgatás. Boolean műveletek: összeadás, kivonás, metszet. Parametrikus tervezés, modellépítés egyenletekkel, alkatrészek módosítása. Alakrajz alapú építőelemek áttekintése (letörés, lekerekítés, oldalferdeség). Modellek haladó létrehozása (söprések), módosítása, változó lekerekítések és átmenetek. Alakrajzok transzformációja, kiosztások, tükrözések. Összeállítási modellek létrehozása. Összeállítási modellek vizsgálata (interferencia, metszetek), tűrések kezelése. Összeállítási modellek parametrikus létrehozása, műveletek alkatrészcsoportokkal. 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

Alírási 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 aláírási 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. : Négyfás 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: Mechatronikai rendszerelmélet	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB009-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAN124-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	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 változói és alapvető összefüggései. Koncentrált paraméterű rendszerek idealizált elemei. Komplex rendszerek modellezése. Lineáris rendszerek dinamikai vizsgálata, Lagrange egyenlet alkalmazása elektro-mechanikai feladatok modellezésére. Rendszeregyenletek felírása és megoldásuk az idő és operátor változóval. Átviteli függvények és tulajdonságai. Rendszer-gerjesztések 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 József-Gáspár Péter: 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. H. Bernstein: Praktische Anwendungen der Mechatronik, VDE Verlag GmbH Berlin Offenbach, 2000.
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: CNC szerszámgépek és célgépek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT106-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Takács György, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Simon Gábor, mesteroktató	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók ismerjék meg a nagy termelékenységű gyártás eszközeit különös tekintettel a CNC szerszámgépek programozási lehetőségeire. A programozási alap gyakorlatok bevezetik a hallgatókat a 2D és a 2,5D-s programozásba. A vezérlő specifikus programozás a SINUMERIK 840D és a HEIDENHAIN iTNC 530 vezérlők programozására ad példákat. Megismerik a forgácsoló célgépek tervezésének fő lépéseit is. CTXalpha esztergamegmunkáló-központon egyéni feladat végrehajtása. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Képesség: Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Attitűd: Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Autonómia és felelősség: Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.	
Tantárgy tematikus leírása: 1. Diszkrét gyártási folyamatok jellemzői. NC és CNC vezérlés jellemzői, alkalmazási területei. CNC technika alkalmazásának előnyei és hátrányai. 2. 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. 3. 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. 4. SINUMERIK 840 D esztergamegmunkálóközpont programozása G kódos és ciklusos mintafeladat megoldásával. 5. Hivatkozott kontúr leképezése alprogramként. 6. Kontúrprogramozási gyakorlatok. 7. Marógépek geometriai információs rendszere. Egyéni programozási feladat elkészítése. Marási programok G kódban. 8. Marási programok G kódban. programírás folyamata, programok tagolása, szerkesztése, dokumentálása. CNC gépeknél alkalmazott szubrutinok felépítése, felhasználásuk módja. 9. HEIDENHAIN programozási rendszer összehasonlítása a G kódos rendszerrel. HEIDENHAIN programozási rendszerben használható szerkesztések. Szimulátor használata 10. Célgépesítés alapelve, tipikus célgépi egységek, alkalmazási	

területek 11. Célgépesítés alapelve, tipikus célgépi egységek, alkalmazási területek, 12. Célgép tervezés metodikája, célgépei struktúrák 13. Célgép tervezés folyamata, Agregát célgép tervezési mintafeladat bemutatása. 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):

Egyéni feladat esztergálás és marás tárgykörben. 2 db Zárthelyi pontozással kialakított tudásfelméréssel. A CNC gyakorlat teljesítése, a sikeres program szeinti megmunkálás.

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

Egyéni feladat esztergálás és marás tárgykörben. 2 db Zárthelyi pontozással kialakított tudásfelméréssel.

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

Egyéni feladat esztergálás és marás tárgykörben. A Zárthelyi írás feltétele a feladat beadása. 2 db Zárthelyi pontozással kialakított tudásfelméréssel: 24 - 28 elégséges, 29 - 32 közepes, 33 - 36 jó, 37 - 40 jeles, A Zárthelyi kifejtős elméleti kérdéseket tartalmaz és programozási feladatot. Mindkét témakörből kell pontokat szerezni a sikeres írásbelihez. A CNC gépkezelési gyakorlat teljesítése, a sikeres program szeinti megmunkálás. A gyakorlati jegy a Zárthelyik átlagában illetve a szemeszter során tapasztalt aktivitás alapján kerül kialakításra.

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

Egyéni feladat esztergálás és marás tárgykörben. A Zárthelyi írás feltétele a feladat beadása. 2 db Zárthelyi pontozással kialakított tudásfelméréssel: 24 - 28 elégséges, 29 - 32 közepes, 33 - 36 jó, 37 - 40 jeles, A Zárthelyi kifejtős elméleti kérdéseket tartalmaz és programozási feladatot. Mindkét témakörből kell pontokat szerezni a sikeres írásbelihez. A gyakorlati jegy a Zárthelyik átlagában illetve a szemeszter során tapasztalt aktivitás alapján kerül kialakításra.

Kötelező irodalom:

1. Zsiga-Makó: CNC szerszámgépek, célgépek. Elektronikus jegyzet, Miskolc 2007.
2. Zsiga, Z.: NC technika alapjai <http://www.szgt.uni-miskolc.hu/~takacs/>
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: Robot és CNC programozás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT107-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Hegedűs György, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Hegedűs György egyetemi docens Simon Gábor, mesteroktató	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GESGT106-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A robotok, mint mechatronikai berendezések megismerése. Robotizált gyártási rendszerek létrehozásához szükséges ismeretanyag elsajátítása. A CNC programozási gyakorlat a DMU40 marógépen történik. A hallgatók egyéni feladatok alapján a gép vezérlőjén programot szerkesztenek és tesztelnek, majd a gépkezelő, a hallgatók jelenlétében, leforgácsolja az program szerinti megmunkálást. 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: Robotok, mint mechatronikai berendezések. 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. Programnyelvek, tipikus alkalmazások. Robotok kommunikációja a kiszolgált berendezésekkel. Interfész kiválasztás, a jelek kezelése, programozási lehetőségek. A robotprogramozói környezet ismertetése, jellegzetes alkalmazási mintafeladatok bemutatása, elemzése.

Gyakorlat: CNC gépek tipikus üzemmódjai. CNC gépek kézi programozásának folyamata. Marógépek geometriai információs rendszere.

HEIDENHAIN programozási rendszer összehasonlítása a G kódos rendszerrel. Egyéni programozási feladat CNC marógépen történő manuális programozása és legyártása.

A CNC gyakorlatok egyéni beosztásban, saját gépidőben kerülnek lebonyolításra.

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

1 db feladat

1 db zárthelyi

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

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

—

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

Feladat 1-5. skálán értékelve.

Zárthelyi:

0-60%: elégtelen;

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

—

Kötelező irodalom:

1. Kulcsár Béla: Robottechnika LSI Oktatóközpont 1998.

2. 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. Csáki Tibor: Robotok alkalmazástechnikája <http://www.sztg.uni-miskolc.hu/~csaki/robot.pdf>

3. HEIDENHAIN programozási leírás (gépkönyv)

Tantárgy neve: Hidraulika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB003-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Barna Balázs, tanszéki mérnök	
Közreműködő oktató(k): Dr. Barna Balázs, tanszéki mérnök Cserenyák Ákos, doktorandusz Rónai László, doktorandusz	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMRB001-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgató megismerje a hidraulika elméleti alapjait és gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit a laboratóriumi mérési feladatokon keresztül. 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 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 pneumatika alapjainak összefoglalása. 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, hidraulikus rugóállandó meghatározása. A hidraulikus körfolyam elemei, energia-átalakítók csoportosítása, hidraulikus rendszerekben alkalmazott szivattyúk jellemzői. Nyitott és zárt körfolyamok jellemzése. Munkahengerek csoportosítása, méretezése, kiválasztása. Munkahengerek tömítései, löketvégi csillapítása. 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 db zárthelyi	

Aláírás feltétele: zárthelyiken elért legalább elégséges szintű eredmény, kapcsolástechnikai feladatok összeállítása és működés közbeni bemutatása.

Hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és vizsgaszabályzatban előírt értéket

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

—

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

Vizsgajegy megállapítása vizsgazárthelyi alapján. Zárthelyi értékelése:

0-50%: elégtelen

50-62,5%: elégséges

62,5-75%: közepes

75-87,5%: jó

87,5-100%: jeles

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

—

Kötelező irodalom:

1. Dr. Kröell Dulay Imre: Szerszámgépek automatizálása I. (Hidraulikus hajtás és irányítástechnika alapjai), Tankönyvkiadó, 1986.
2. Dr. Kröell Dulay Imre: Hidrosztatikus hajtás és rendszertechnika – didaktikus példatár, Szocio Produkt Kft, 2001.
3. Bosch Rexroth AG.: A hidraulika gyakorlata 1. kötet, A fluidtechnika-hidraulika alapjai és elemei, 2004. (Mechatronikai Intézet: Bosch laboratóriumok oktatási segédletei)
4. Bosch Rexroth AG.: A pneumatika gyakorlata 1. kötet (Mechatronikai Intézet: Bosch laboratóriumok oktatási segédletei)
5. 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.
6. On/off hydraulics –Electrical operation, Publisher: Bosch Rexroth AG Drive & Control Academy, 2016

Ajánlott irodalom:

1. Fűrész Ferenc: Irányítástechnika (Hidraulikus elemek – és rendszerek), BMF BGK 3012, 2003
2. Bosch Rexroth Didactic: Hydraulik. Grundlagen und Komponenten, Bosch Rexroth AG, 2002
3. Rabie, M. G., Fluid Power Engineering, McGraw-Hill, 2009

Tantárgy neve: Fogaskerék gyártó gépek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT128-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: A_V2
Tárgyfelelős: Dr. Takács György, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Tomori Zoltán, címzertes egyetemi docens	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: min 150kr
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók ismerjék meg a lefejtő elven működő fogaskerékgyártó szerszámgépek felépítését és működését 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 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. Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket 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. 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 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. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.	
Tantárgy tematikus leírása: A mozgásinformáció leképzésének elmélete. Fogaskerek szarmaztatásának elmélete. Fogaskerék megmunkálási módszerek, fogazó-gépek jellegzetes szerszámai, kialakulásuk időrendjében. A Maag rendszerű fogazó-gép felépítése, kinematikai vázlata, mozgásciklusai, a lehetséges és az ajánlott felhasználási területek, az üzemeltetés jellemzői. A Fellow rendszerű fogazó-gép felépítése, kinematikai vázlata, mozgásciklusai, a lehetséges és az ajánlott felhasználási területek, az üzemeltetés jellemzői. A Pfauter rendszerű fogazó-gép felépítése, kinematikai vázlata, mozgásciklusai, a lehetséges és az ajánlott	

felhasználási területek, az üzemeltetés jellemzői. Fogaskerekek befejező megmunkálásának gépei. Fogaskerék-köszörű gépek. Fogazó-gépek elektronikus kinematikai lánccal. CNC fogaskerékgyártó gépek. Nem egyenes fogalkotóval rendelkező fogazatok gyártóberendezései, szerkezeti felépítésük, alkalmazásuk jellemzői és határai.

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

Az aláírás megszerzésének feltétele a ZH legalább elégséges szintű teljesítése.

ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-28 pont, elégséges (2) 29-36 pont, közepes (3) 37-44 pont, jó (4) 45-52 pont, jeles (5) 53-60 pont.

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

—

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

A kollokvium teljesítése egy vizsga ZH legalább elégséges szintű teljesítése. A vizsga 1-5. skálán értékelve.

A vizsga ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-28 pont, elégséges (2) 29-36 pont, közepes (3) 37-44 pont, jó (4) 45-52 pont, jeles (5) 53-60 pont.

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

—

Kötelező irodalom:

1. Tajnafői J.: Fogazógépek funkcionális felépítése, Oktatási segédlet, 2002, Miskolc
2. Zsiga, Z.: Csigakorongos lefejtő fogaskerék köszörű, oktatási segédlet, Miskolc, 2001

Ajánlott irodalom:

1. Ernei Gy.: Fogaskerekek, Műszeki Könyvkiadó, Bp. 1983.
2. Terplán Z.: Gépelemek II. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.
3. Bedienungsvorschrift für die Maag-Zahnradhobelmaschinen typen SH-45 und SH-75-C, MAAG Zahnrad AG, Zuerich, Schweiz, 1955.

Tantárgy neve: Projekt feladat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB005-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMRB002-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 4 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgató egy gyakorlati feladaton keresztül szerezzon 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 monotoniatűréssel 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 projekt munkához szükséges mérési, ill. programozási körülmények megismertetése a Robert Bosch Mechatronikai Intézeti Tanszék laboratóriumainak eszközállományán keresztül, egyénileg végrehajtva. A projektfeladat 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, számítógépi program, laboratóriumi modellkísérlet és szakmai dokumentáció formájában. A prezentáció és a projekt jelentés formai követelményeinek ismertetése.

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

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

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 Dániel: 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
3. Mechatronikai Intézet: Bosch laboratóriumok oktatási segédletei (mMS) http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/mms_20100322.pdf

Tantárgy neve: Gépek mérése és diagnosztikája	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GESGT118-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Szilágyi Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Szilágyi Attila, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEFIT002-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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. 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). Jelsűrűs és analízálástechnika. 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. Madisetti: 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 rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB004-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Lénárt József, tanársegéd	
Közreműködő oktató(k): Lénárt József, tanársegéd Rónai László Cservenák Ákos	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEVAU141-B és GEIAK211-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai mérnök hallgató megismerje egy minta mechatronikai rendszer felépítését, modellezését, az elektro-pneumatikai rendszer tervezését és a rendszer PLC programozását. 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. Egyenes vonalú haladó mozgást megvalósító szerkezetek, pozicionáló hajtások modelljei. Az elektropneumatikai rendszer elemei. MMS szállítószalagjának elektrodinamikai modellezése. Szimuláció, programozás SCILAB rendszer alatt. MMS manipulátorának 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%20E9s%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 József-Gáspár Péter: 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-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAK631-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a mechatronikai mérnökhallgatókkal a mechatronika modellezési matematikai módszereit és készség szinten 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 rendszer elemek 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. Rendszerleírási módszerek. Numerikus integrálási algoritmusok: Euler- és trapéz módszerek. Modellek típusai, kezelésük. Elektromechanikai feladatok matematikai modelljeinek felállítása energia módszerrel. Vizsgálati módszerek: átviteli függvény, állapotváltozós alak, közvetlen integrálás. A folytonos rendszerek szimulációja. Nem linearitások figyelembe vételeinek lehetőségei és hatásuk: Duffing rezgőrendszer vizsgálata, fázisgörbék. A SIMULINK/SCILAB legfontosabb blokkjai. Az eredmények megjelenítése, értelmezése. DC motor fordulatszámának szabályozása PID kompenzátorral. Paraméterátadás, fájlok használata. Eseményorientált szimuláció. Vegyes rendszerek vizsgálata. Esettanulmányok. Egyéni feladat megoldások végrehajtása, bemutatása, prezentálása.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):	

1 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése. Egy feladat önnálló megoldása, és prezentálása 5 percben.

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 http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/Schramm_2008_tavaszip

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 Giurrgiutiu, 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: Tervezés és gyártás eszközei B	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB404-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens Dr. Kakuk József, c. egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A gyakorlatorientált mérnöki alapképzés keretében a hallgató megismerkedjen a Bosch vállalatainál alkalmazott műanyag és szinter alkatrészek tervezési, gyártási folyamataival. Imeretekkel rendelkezzen az alkalmazott anyagok legfontosabb tulajdonságairól és 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. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. 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. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.	
Tantárgy tematikus leírása: A szinter technológia alapanyagainak és ötvöző elemeinek ismertetése. A szinter anyagok mechanikai tulajdonságai a préselési nyomás és a hőkezelési folyamat függvényében. A különböző technológiával gyártott szinter alapanyagok előnyei és hátrányai. A szinter technológiával gyártható alkatrészek tervezési szempontjai: méretpontosság, tömörség, lépcsőzések száma, geometriai arányok. A technológia során előálló hibák elkerülésének mérnöki szempontjai. Szinter csapágyak kenésének biztosítása impregnálással. Az alkatrészek méretpontosságának biztosítása utólagos megmunkálásokkal. A hőre lágyuló 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 legyártott alkatrészek méretellenőrzése ipari CT-vel. Költségszámítás, előállítási költség elemei, költségek fajtái.	
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):

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. Az előadások prezentációi (az előadótól)
2. Högenas Handbook for Sintered Components, Production of Sintered Components, 2013.
www.hoganas.com/pmc
3. Goodship, V.: Practical Guid to Injection Moulding, Rapra technology Ltd. and ARRBURG Ltd. 2004. ISBN 1-65957-444-0
<http://www.dynacure.nl/download/Arburg%20practical%20guide%20to%20injection%20moulding.pdf>

Ajánlott irodalom:

1. Ford, Henry and Crowther, Samuel (2003), My Life and Work, Kessinger Press, ISBN 0-7661-2774-5
2. 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
3. Handbook: Injection Moulding, 3M Dyneon Flourplastics, 2013.
<http://multimedia.3m.com/mws/media/9438620/3m-dyneon-fluoroplastics-injection-moulding-handbook.pdf>

Tantárgy neve: Szakmai gyakorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRBSzGyBMR-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEMRB005-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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 monotonitással 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: Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. 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 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 20 oldalas írásbeli beszámoló a szakmai gyakorlatról. Vállalti 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/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf

Ajánlott irodalom:

—

Tantárgy neve: Szakedolgozatkészítés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB007-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: min. 175 kredit és GEMAN128-B , GEMET010-B v. GEVEE088-B, GEMRB005-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 8 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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 monotoniatűréssel 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 szakedolgozat célkitűzésének megfogalmazása, a feladatra megoldásvázlatok készítése, egy változat mérnöki kidolgozása, dokumentálása. A szakedolgozat 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 Dániel: 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
3. Mechatronikai Intézet: Bosch laboratóriumok oktatási segédletei (mMS)

Tantárgy neve: Mechatronikai laboratóriumok I.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB011-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Lénárt József, tanársegéd	
Közreműködő oktató(k): Lénárt József, tanársegéd Rónai László, doktorandusz	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: GEMRB004-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A mechatronikai laboratóriumi eszközök és berendezések készség szintű alkalmazásának begyakorlása méréseken keresztül. 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 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: 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. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. 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: 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 mikrovezérlők fogalma. Mikroprocesszor részei, mikrovezérlő felépítése jellemzői, felhasználási területei, gyártók, főbb paraméterek. Oszcillátorok, regiszterek, memóriák ismertetése. Neumann és Harvard architektúrák bemutatása. Összetett- és csökkentett utasításkészletek. A/D átalakítás folyamata és típusai. Programozási alapok C++ nyelven. Mikrovezérlőknél alkalmazott kommunikációs szabványok. Megszakítások az Arduino platformon. IC tokozás főbb típusai. Alap mechatronikai feladatok megoldása Arduino platform segítségével.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 írásbeli zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése, és 1 programozási feladat beadása.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): —	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):	

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

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

Kötelező irodalom:

1. Gárdus Z.: Digitális rendszerek szimulációja, Bíbor Kiadó, 2009 • Lambert M.: Szenzorok-elmélet, Budapest, ISBN 978-963-87401-1-3, 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

Ajánlott irodalom:

1. Brian W. E.: Arduino programozási kézikönyv, (Cseh R. fordította), Budapest, 2011
2. Arduino IDE: <https://www.arduino.cc/>
3. Fritzing Software: <http://fritzing.org/home/>

Tantárgy neve: Tervezés és gyártás eszközei A	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMRB403-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: SZM Tantárgyelem: S_V2
Tárgyfelelős: Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens Dr. Kakuk József, c. egyetemi docens	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	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. 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. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. 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. Autonómia és felelősség: Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.	
Tantárgy tematikus leírása: Fejlesztési tevékenység bemutatása a Miskolci Bosch Kéziszerszámgyárba. Termékprofil. Termékfejlesztési folyamatok. Költségszámítások, projekttervezés, megtérülés. Szerszámgépek mérése és tesztelése, jóváhagyási folyamat. Kritikus alkatrészek. Műanyagházak tervezése. Gyártástervezés (LEAN, BPS, Six sigma, DOE, Shingi, Kaizen, 5S, Line design, Line balancing, Pull system). FMEA, QFD, DRBFM eszközök. Minőségbiztosítás alapfogalmai, jellemző rendszere. A termelési költségek fajtái, csoportosítása, optimalizálási eszközei.	
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.
http://www.mit.edu/~hauser/Papers/Chapter%208%20Hauser_Dahan%20Book%20Chapter%20on%20New%20Products.pdf
3. Hirano, Hiroyuki and Furuya, Makuto (2006), "JIT Is Flow: Practice and Principles of Lean Manufacturing", PCS, Inc., ISBN 0-9712436-1-1

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

Tantárgy neve: Számítástechnika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK201-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Nehéz Károly, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr.Forrai Mónika adjunktus Bálint Gusztáv műszaki tanár	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A számítógép felépítésének és működésének megismertetése, Használói kompetenciák kiépítése az MS Office alkalmazásainak fejlett használatára, tájékozottság adása a vírusok témakörben, középszintű C nyelvi programozói készségek kifejlesztése. 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 szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. 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: A tantárgy rövid tartalma: PC hardver alapfogalmak. A számítógép funkcionális rendszervázlata. A mikroprocesszor. A busz. Memória, tárak. Turing gép. Neumann elv. Szoftver alapfogalmak. Az operációs rendszer feladatai. Az OS felhasználói felülete. Word és PowerPoint alkalmazói programok. Haladó Excel ismeretek. A C programok általános szerkezete. Adatszerkezetek. Be-, kivitel. Cím, érték, mutató fogalma. C nyelvi utasítások. Elágazásszervezés, ciklusszervezés. Vektorokon értelmezett alapalgoritmusok. Struktúrák. Fájlkezelés. Könyvtári függvények. Számítógépi vírusok, védekezés.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Egy számítógépes teszt a nem C programozás anyagából. Egy zárthelyi a C programozás anyagából. Két önálló feladat: egy Excel feladat és egy C programozási feladat. Aláírás feltétele elégséges teszt és zárthelyi, elégséges feladatok. Ponthatárok teszt: 0-11:1;12-13:2; 14:3; 15-16:4;17-18:5. Ponthatárok zárthelyi: 0-39: 1; 40-55: 2; 56-70:3; 71-85: 4; 86-100: 5.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):	

Gyakorlati jegy a teszt és a zárthelyi átlaga, melyet a gyakorlatvezető +/-1 jeggyel módosíthat a hallgató órai teljesítményét figyelembe véve, feltéve, hogy a feladatok legalább elégségesek. Ha valamelyik évközi számonkérés osztrályzata a pótlás ellenére elégtelen, akkor a gyakorlati jegy elégtelen és nincs aláírás.

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

Kötelező irodalom:

1. Dudás L.: Számítástechnika elektronikus jegyzet ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SztEAok
2. Eric Frick: Information Technology Essentials: An Introduction to Information Technology, 2017

Ajánlott irodalom:

1. Benkő Tiborné - Benkő László - Tóth Bertalan: Programozzunk C nyelven! (beszerzése ajánlott) ComputerBooks, Budapest, 1996.
2. Michael Vine: C Programming for the Absolute Beginner (2nd Edition) 2008. http://index-of.es/Programming/C/Vine,_Michael_-_C_Programming_for_the_Absolute_Beginner_-_2nd_Edition.pdf
3. Pethő Ádám: abC C programozási nyelvkönyv Számalk Könyvkiadó, Budapest, 1991.
4. Thomas Plum: Tanuljuk meg a C nyelvet! Novotrade Rt. 1989.
5. T. Bailey: An Introduction to the C Programming Language and Software Design, 2005., <http://www-personal.acfr.usyd.edu.au/tbailey/ctext/ctext.pdf>

Tantárgy neve: Számítógép programozás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK211-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Dudás László, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Bálint Gusztáv műszaki tanár	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEIAK201-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: Grafika programozásának megismertetése C nyelven. A C++ programozási nyelv alapos megismerése. A templétek fogalmának megismerése, a vector és a list tárolók alkalmazásának alapos megismerése. Windows rendszeren futó C++ alkalmazások programozásának elsajátítása. Hálózati alapismeretek szerzése. Bevezető áttekintő ismeretek szerzése az OpenGL grafikus kernel lehetőségeiről, használatáról. A Wolfram Alpha tudásgép megismerése. 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 szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. 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: A tantárgy rövid tartalma: A CodeBlocks C nyelvi grafikus eszközei. A C++ programozás elemei: osztály, objektum, öröklés, polimorfizmus, egységbezárás. Konstruktor, destruktork. Virtuális függvények, friend, operátor átdefiniálás. Bevezetés a templétekbe. Vector, List templét. Generikus algoritmusok. Bejárók. OOP programok fejlesztése Windows OS-re. Üzenetvezérelt működés. Komponensek. Sajátosság, eseménykezelő függvény, metódus. A fejlesztőkörnyezet nyújtotta vizuális komponensek használata. OpenGL alapismeretek. Wolfram Alpha kalkulációs tudásgép alapjai. Hálózati alapismeretek.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Két önálló feladat: egy C grafika feladat és egy C++ programozási feladat. Két zárthelyi. Aláírás feltétele elégséges zárthelyi, elégséges feladatok. Ponthatárok zárthelyi: 0-39: 1; 40-55: 2; 56-70:3; 71-85: 4; 86-100: 5.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):	

Gyakorlati jegy a zárthelyik átlaga, melyet a gyakorlatvezető +/-1 jeggyel módosíthat a hallgató órai teljesítményét és feladatait. Ha valamelyik évközi számonkérés osztályzata a pótlás ellenére elégtelen, akkor a gyakorlati jegy elégtelen és nincs aláírás.

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

Kötelező irodalom:

1. Dudás L.: Számítógép-programozás elektronikus jegyzet ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SzgProg
2. Tutorials Point: Learn C++ programming language, 2014, http://cds.iisc.ac.in/wp-content/uploads/DS286.AUG2016.Lab2_.cpp_tutorial.pdf

Ajánlott irodalom:

Tantárgy neve: Számítógép hálózatok	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL304B-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEIAK201-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A tárgy elsődleges célja olyan számítógép hálózatokkal kapcsolatos általános alapismeretek nyújtása, melyeket a későbbi tanulmányaikban felhasználhatnak Tudás: Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. 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. 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: Rétegzett 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):	
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 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 Routing and Switching tananyag	

Tantárgy neve: Korszerű irodalomkutatás és publikálás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVGT606-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: EVG Tantárgyelem: A_V2
Tárgyfelelős: Dr. Jármai Károly, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 7	Előfeltétel: min 150kr
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 4	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókat a hazai és nemzetközi adatbázisokkal, ezek használatával. Tudás: Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képesség: Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Attitűd: Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitáuréssel rendelkezik. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Autonómia és felelősség: Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzése, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.	
Tantárgy tematikus leírása: Áttekintő előadás (JK). A scholar.google.com keresőrendszer használata, az EISZ, a Science Direct használata (JK).	

<p>EISZ, a SpringerLink használata (JK).</p> <p>EISZ, a Web of Science használata (JK).</p> <p>Informatika a Miskolci Egyetem Könyvtárában. A számítógépes irodalomkutatás története. A számítógépes irodalomkutatás elméleti háttere. (BE).</p> <p>Szünet</p> <p>Plágiumkeresés módszerei (JK)EISZ, a Cambridge Scientific Abstract (CSA) használata (JK). Saját cikk kialakítása, saját keresés. Saját prezentációk</p> <p>A Scopus használata, saját cikk kialakítása, saját keresés (JK). Saját prezentációk.</p> <p>A Scirus használata, saját cikk kialakítása, saját keresés. Az LOC, BL adatbázisok (JK). Saját prezentációk.</p> <p>Scholarpedia, Microsoft Academic Search (JK) Saját cikk kialakítása, saját keresés. Saját prezentációk.</p> <p>Elektronikus információkeresés: katalógusok, folyóiratok, adatbázisok (BE). Saját keresés. Saját prezentációk. Zárthelyi. Tanulmány leadása.</p> <p>Fordítóprogramok, szótárak. Az impakt faktor fogalma, jelentősége (JK).</p>
<p>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</p> <p>Évközi feladat és zárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése.</p>
<p>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</p>
<p>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</p> <p>Feladat legalább elégséges szintű teljesítése, a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozatra adható maximális pontszám legalább 50%-ának megszerzése.</p>
<p>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</p>
<p>Kötelező irodalom:</p> <p>http://scholar.google.hu/intl/hu/scholar/refinerearch.html</p> <p>http://www.sciencedirect.com/</p> <p>http://link.springer.com/search?facet-content-type=%22Book%22&from=SL</p> <p>http://keressunk.blog.hu/2011/01/26/title_1602532</p>
<p>Ajánlott irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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-and-academic-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: Digitális rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU195-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: AUT Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Drótos Dániel tanszéki mérnök	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számmonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A digitális rendszerek tervezésének megismerése és a tervezés funkcionális elemekkel és mikroprocesszoros alapismeretek elsajátítása. 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: 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: 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 fejtet 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. Ajtonyi István: Digitális rendszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó 1998.
2. Keresztes Péter: Digitális Hálózatok, 2006 (internet)
3. Frank Vahid: Digital Design, Wiley and Sons, ISBN: 9780470044377, 2007, pp. 540
4. <http://mzsola.iit.uni-miskolc.hu> oktatási anyagok digitális rendszerek témakör
5. Vásárhelyi József: ISE 14.7 segédlet. <http://mzsola.iit.uni-miskolc.hu> oktatási anyagok

Ajánlott irodalom:

1. Sarah L. Harris, David Money Harris, Digital Desing and Copmputer Architecture, Morgan Kaufmann, ISBN 978-0-12-800056-4, 2016 pp.560
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Automatika	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU141-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: AUT
Tantárgyelem: S	
Tárgyfelelős: Bartók Roland, tanársegéd	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAN124-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 4 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 6	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A korszerű szabályozások és a korszerű vezérlések működésének megismerése Tudás: 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: 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.	
Tantárgy tematikus leírása:	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A félévközi 2 db zárthelyi legalább elégséges teljesítése. A számonkérés értékeléséhez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli vizsga. A számonkérés értékeléséhez 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. Ajtonyi I, Digitális Rendszerek, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2002, ISBN963-661-399-5, pp.322 2. Bokor J., Gáspár P., : Irányítástechnika. Jegyzet, Typotex Kiadó, Budapest, 2008. 3. F. Vahid, T. Giravis, Embedded System Design a Unified Hardware/Software Introduction, John Wiley & Sons, 2002, ISBN 0-471-38678-2, pp. 324. 4. R. Isermann, Digital Control Systems I., Springer-Verlag, 1989, ISBN 3-540-50266-1, pp. 335. 5. R. S. Burns, Advanced Control Engineering, Butterworth-Heinemann, ISBN 0780651008, 2001, pp. 450.	
Ajánlott irodalom: 1. Bánhidi-Oláh-Gyuricza-Kiss-Rátkai-Szecső: Automatika mérnököknek Nemzeti Tankönyvkiadó	

Tantárgy neve: Ipari kommunikáció	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU142-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: AUT Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Forgács Zsófia, tanársegéd	
Közreműködő oktató(k): Dr. Trohák Attila, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 3	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A kommunikációval, kommunikációs rendszerekkel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A vezetékes és vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek megismerése. Tudás: Ismeri és érti a szakterület műszaki folyamatainak szervezési és üzemeltetési eljárásait. Képesség: Képes az információk menedzselésére. Attitűd: Törekszik arra, hogy döntéseit a jogszabályok és az etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg. Autonómia és felelősség: Önállóan képes a szervezetek működésének menedzselésére.	
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 óras 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.

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.
3. J. Park, S. Mackay, E. Wright: Practical Data Communications for Instrumentation and Control. Elsevier, 2003. ISBN: 07506 57979.

Tantárgy neve: Beágyazott rendszerek és architektúrák	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU520-B Levelező: Tárgyfelelős intézet: AUT Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Drótos Dániel	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEVAU195-B
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A digitális rendszerek és a beágyazott rendszerek tervezésében alkalmazott elvek és elméleti ismeretek elsajátítása 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: 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: 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: Ea: Hardver elemek, processzor technológiák, processzorok, mikrovezérlők,8051-es architektúra; Lab: Ea: Silabs 8032 fejlett mikrovezérlő perifériák I. Lab: Ea: Silabs 8032 fejlett mikrovezérlő perifériák II. Lab: Ea: Silabs 8032 fejlett mikrovezérlő periféria kezelés. Lab: Ea: Szoftvertervezés, hardvertervezés, hardver-szoftver együttes tervezése és szimulációja. Lab: Egyéni feladat hardver 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 hardver és szoftver fejlesztés.	

Ea: Motorvezérlés, mint beágyazott rendszer feladat. Léptetőmotorok és váltóáramú motorok vezérlése szabályzása.

Lab: Egyéni feladat hardver és szoftver fejlesztés.

Ea.: Tervezési példa: digitális kamera tervezése. Állapotgépek és konkurens folyamatok kezelése

Lab: Egyéni feladat hardver és szoftver fejlesztés.

Ea: Modellek és programozási nyelvek, programozási nyelvek és grafikus tervbeviteli módszerek összehasonlítása.

Lab: Egyéni feladat hardver és szoftver fejlesztés.

Ea. Processzek/folyamatok kommunikációja, szinkronizálása, megvalósítása/implementációja. Valós idejű operációs rendszerek. Digitális szabályozási rendszerek tervezése.

Lab: Egyéni feladat hardver és szoftver fejlesztés.

Ea: IC technológiák szerepe a beágyazott rendszerekben. Beágyazott rendszerek áttekintése, Beágyazott rendszer elemzése tervezési kihívások, követelmények, trendek, Moore törvénye. Lab:

Ea: Hardver elemek, processzor technológiák, processzorok, mikrovezérlők, 8051-es architektúra;

Lab:

Ea: Silabs 8032 fejlett mikrovezérlő perifériák I.

Lab:

Ea: Silabs 8032 fejlett mikrovezérlő perifériák II.

Lab:

Ea.: Silabs 8032 fejlett mikrovezérlő periféria kezelés.

Lab:

Ea: Szoftvertervezés, hardvertervezés, hardver-szoftver együttes tervezése és szimulációja.

Lab: Egyéni feladat hardver 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 hardver és szoftver fejlesztés.

Ea: Motorvezérlés, mint beágyazott rendszer feladat. Léptetőmotorok és váltóáramú motorok vezérlése szabályzása.

Lab: Egyéni feladat hardver és szoftver fejlesztés.

Ea.: Tervezési példa: digitális kamera tervezése. Állapotgépek és konkurens folyamatok kezelése

Lab: Egyéni feladat hardver és szoftver fejlesztés.

Ea: Modellek és programozási nyelvek, programozási nyelvek és grafikus tervbeviteli módszerek összehasonlítása.

Lab: Egyéni feladat hardver és szoftver fejlesztés.

Ea. Processzek/folyamatok kommunikációja, szinkronizálása, megvalósítása/implementációja. Valós idejű operációs rendszerek. Digitális szabályozási rendszerek tervezése.

Lab: Egyéni feladat hardver és szoftver fejlesztés.

Ea: IC technológiák szerepe a beágyazott rendszerekben.

Lab: Pótlás

Ea: konzultáció, zárthelyi

Lab: Pótlás

en.

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. Ajtonyi István: Digitális rendszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó 1998.
2. Keresztes Péter: Digitális Hálózatok, 2006 (internet)
3. Frank Vahid: Digital Design, Wiley and Sons, ISBN: 9780470044377, 2007, pp. 540
4. http://mzsola.iit.uni-miskolc.hu/oktatasi anyagok/digitalis_rendszerek_temakor
5. Vásárhelyi József: ISE 14.7 segédlet. <http://mzsola.iit.uni-miskolc.hu/oktatasi anyagok>

Ajánlott irodalom:

1. Sarah L. Harris, David Money Harris, Digital Desing and Copmputer Architecture, Morgan Kaufmann, ISBN 978-0-12-800056-4, 2016 pp.560
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.