

**MISKOLCI EGYETEM**

**Gépészmérnöki és Informatikai Kar**



**Mechatronikai mérnöki mesterszak**

**képzési programja**

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

**2020**

A képzés célja olyan mérnökök képzése, akik a mechatronika szakterületéhezkapcsolódó természettudományos és specifikus műszaki ismeretek birtokában képesek új mechatronikai rendszerek és eszközök tervezésére, mechatronikai rendszerek fejlesztésére és integrálására, a mechatronikai célú kutatási-fejlesztési feladatokellátására, koordinálására, tanulmányaik PhD képzés keretében való folytatására.

A mechatronika gyökerei a karon alapvetően a szerszámgépek automatizálása vonulathoz köthető, annak folytatásaként jelent meg a mechatronikai képzés. A Gépészmérnöki Karon 1966-ben posztgraduális képzés keretében indult el *Szerszámgép automatizálási szakmérnök* képzés. Öt évfolyamon 56-an szereztek szakmérnöki oklevelet. Mindez szorosan összefüggött az ugyancsak 1966-ban indult nappali tagozatos egyetemi szintű *Szerszámgép-tervező szakirányú képzés* megindításával, amely 1972-ben kettévált. Külön irányban folytatódott a *Szerszámgép-tervező* képzés, illetve külön szakirányban megkezdődött a *Szerszámgépek automatizálása* szakirányú képzés, amely a rugalmas automatizálás eredményeit széleskörűen alkalmazta a szerszámgépek és robotok oktatása területén. 1976-tól ezek a képzések más rendszerben, de folytatódtak, a végzett hallgatók szakirányonkénti és évfolyamonkénti létszáma 20-25 fő volt. 1988-tól a tervezés és automatizálás erényeit ötvöző *Szerszámgépész szakirányon* folytatódott a képzés, ahol évfolyamonként 15-25 fő hallgató fejezi be tanulmányait kifutó képzésben.

A hazai ipar szerkezetváltása, a műszaki-technikai fejlődés mindig átalakításra sarkallta az oktatást és kutatást. Az új diszciplínaként megjelent mechatronikához a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar Elektrotechnikai-Elektronikai Tanszéke a jelentős Mechatronics Courses S-JEP 07374 (1994-1997) c. Tempus projekttel kapcsolódott. A projekt oktató és kutató cserére, kitekintésre és tananyagírásra adott módot a mechatronika területén. 2003-ban és 2004-ben PHARE ESZA projekt keretében több hazai felsőoktatási intézménnyel közösen dolgoztunk ki tananyagokat az „Optomechatronikai képzés” keretében.

A Gépészmérnöki és Informatikai Kar mindkét doktori iskolájában egyre gyakrabban jelennek meg a mechatronikai kutatások eredményei. A mechatronikához kapcsolódó, ipari kutató-fejlesztő munkákban a Gépészmérnöki és Informatikai Kar számos oktatója érdekelt.

A kar tanszékei, köztük a Robert Bosch Mechatronikai Tanszék, bilaterális keretek között is számos, a mechatronikához kötődő K+F feladatot oldanak meg. A mechatronikai kutatások, fejlesztések haszna az oktatásban egyértelműen megmutatkozik.

A Gépészmérnöki és Informatikai Karon a Mechatronikai mérnöki alapszakon (BSc) a képzés 2007/2008. tanévben 27 hallgatóval indult el. A mechatronikai mérnökképzés gondozása és erősítése céljából a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karán, a régióbeli Bosch gyárak támogatásával, 2004-ben megalakult a Robert Bosch Mechatronikai Tanszék. Az alapvetően három lábon álló képzés, (mechanika-gépészet, elektrotechnika-elektronika és automatizálás-informatika) szakemberei a karon biztosítottak, akik az egyes tudományágakat önálló szakokon is oktatják.

A *Mechatronikai mérnöki mesterszak (MSc)* tanterve, illetve a *Gyártóeszköz mechatronika szakirány* épít a Mechatronikai mérnöki alapszakra is, jelzi a hagyomány követését, és az újra való fogékonyságot, ami nem zárja ki később újabb szakirány indításának lehetőségét. A képzést számos, a szakképzési támogatásokból utóbbi években megvalósult mechatronikai laboratórium (hidraulika-pneumatika, PLC, hajtástechnika, szenzortechnika, mechatronikai rendszerek) támogatja.

A korábbi gépészmérnök-képzésen belül megvalósított mechatronikai szakirányú képzéshez viszonyítva megállapítható, hogy az önálló mesterszak keretében a korábbi egyetemi képzéshez viszonyítva magasabb szinten biztosítható az elvárt szintű elméleti oktatás és a szaknak megfelelő irányultságú mérnökképzés.

Összehasonlítást téve más egyetemek Mechatronikai mérnöki mesterszakjainak tanterveivel megállapítható, hogy azokkal felépítésben, követelményekben nagymértékű hasonlóság, egyenértékűség van, ugyanakkor az egyedi sajátosságok is megmutatkoznak.

Az okleveles mechatronikai mérnökök iránt regionálisan, országosan és nemzetközileg egyaránt növekvő igény, ami a műszaki fejlődéssel és az ipari szerkezet átalakulásával magyarázható. Az északkeleti- és kelet-magyarországi régió felemelkedéséhez nélkülözhetetlen a multinacionális cégek betelepülése. A régióba és az országba települt gyárak termelési profilja jelentős mértékben kötődik a mechatronikához, vagy úgy, hogy mechatronikai termékeket állítanak elő, vagy úgy, hogy jelentős számban mechatronikai termelő berendezéseket üzemeltetnek. Ezen gyárak mérnökök iránti igényeinek kiszolgálására megfelelően képzett munkaerő szükséges. Nem hanyagolható el a kis-és középvállalatok fejlődési trendje sem, amelyek profiljában a mechatronika egyre inkább megjelenik. A gyárak igénye egyre nő a komplex mechatronikai berendezésekhez, termékekhez értő mérnökök iránt, akiknek elhelyezkedése nem jelent gondot. A képzés a régió és az ország fejlődését, felzárkózását segíti, új munkahelyek teremtését teszi lehetővé, továbbá újabb gyárak betelepülését motiválhatja a régióban. Az innovációs fejlesztő tevékenység meghonosításának is ez a feltétele, amire jó példa a miskolci BOSCH gyár, ahol kutató-fejlesztő intézetet hoztak létre a gyártás környezetében, és amelyhez hasonló példa egyre több található. A régió munkaerőpiacán a Miskolci Egyetemről friss diplomás műszaki szakembereket, köztük mechatronikai mérnököket váró vállalatok, pl.: Robert Bosch Power Tool Kft. Miskolc; Robert Bosch Energy and Body Systems Kft., Miskolc; Robert Bosch Elektronika Kft., Hatvan; Bosch Rexroth Pneumatika Kft., Eger; Digital Disc Drives Kft., Kecskemét; Jabil Circuit Gyártó Kft., Tiszaújváros; National Instruments Europe Kft., Debrecen; ZF Hungária Kft., Eger; Északmagyarországi Áramszolgáltató Rt., Miskolc; Tiszántúli Áramszolgáltató ZRT., Debrecen; GE Hungary ZRT. Tungsram Lighting, Kisvárd; Borsodchem ZRT., Kazincbarcika; TVK ZRT., Tiszaújváros; MOL ZRT, Tiszaújváros; Electrolux ZRT Jászberény; Aprítógépgyár ZRT, Jászberény, GE, Ózd; MÁV ZRT, Miskolc.

A mechatronikához kapcsolódóan Miskolc városban mechatronikai park beruházása kezdődik el, és a tervezett Science park egyik fő profilja a mechatronika lesz.

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

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** mechatronikai mérnöki (Mechatrical Engineering)

**2. A mesterképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése**

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

**3. Képzési terület:** műszaki

**4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok**

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

**4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető:** a műszaki képzési területről az anyagmérnöki, a biztonságtechnikai mérnöki, had- és biztonságtechnikai mérnöki, a hivatásos repülőgép-vezetői, a gépészmérnöki, a könnyűipari mérnöki, az építőmérnöki, a műszaki földtudományi, a vegyészmérnöki, a környezetmérnöki, az energetikai mérnöki, a villamosmérnöki, az ipari termék- és formatervező mérnöki, a közlekedésmérnöki, a járműmérnöki, az informatika képzési területről a mérnökinformatikus, az agrár képzési területről mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnöki alapképzési szak.

**4.3. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá:** azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

**5. A képzési idő félévekben:** 4 félév

**6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 120 kredit

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a diplomamunka készítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti) tanulmányi területi besorolása:** 523

**8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák**

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

**8.1 Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

### 8.1.1. A mechatronikai mérnök

#### a) tudása

- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket.
- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot.
- Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit.
- Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli.
- Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés-technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
- Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein.
- Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
- Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit.
- Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat.
- Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
- A választott specializációtól függően az alábbiak közül egy vagy néhány tématerület ismerete az alábbi szakterületek közül legalább egy területen:
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik robottechnika és adaptív mechatronikai berendezések terén.
- Ismeri az intelligens beágyazott rendszereket, rendelkezik a tervezésükhöz alkalmas ismeretekkel.
- Ismeri a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit.
- Ismeri az optomechatronikai rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.
- Ismeri a biomechatronikai rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.
- Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.
- Ismeri az épületmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.
- Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

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

#### **b) képességei**

- Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére.
- Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására.
- Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére.
- Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén.
- Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni.
- Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát.
- Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére.
- Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére.
- Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására.
- Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz.
- Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival.
- Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.
- Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- Elkötelezett az egészség-, és biztonságkultúra, valamint az egészségfejlesztés iránt.

#### **c) attitűdje**

- Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek.
- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa.

- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
- Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.
- Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére.
- Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással.
- Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.
- Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait.
- Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek.
- Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait.
- Megfelelően nyitott, ismeri és alkalmazza az egyenlő esélyű hozzáférés elvét.

#### **d) autonómiája és felelőssége**

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
- Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli.
- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.
- Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal.
- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.
- Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

### **9. A mesterképzés jellemzői**

#### **9.1. Szakmai jellemzők**

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

- természettudományi ismeretek 20-35 kredit,
- gazdasági és humán ismeretek 10-20 kredit,
- mechatronikai szakmai ismeretek 15-35 kredit.

9.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve a robottechnika és adaptív mechatronikai berendezések, az intelligens beágyazott rendszerek, a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszerek, a mechatronikai berendezések energiaellátása, az optomechatronikai rendszerek, a

biomechatronikai rendszerek, járműmechatronika rendszerek, épületmechatronika rendszerek tervezése, fejlesztése, a gyártórendszerek- automatizálása és robotizálása, az agro-mechatronika módszerek szakterületein szerezhető speciális ismeret.

A választható ismeretek kreditértéke a diplomamunkával együtt 40-60 kredit.

### **9.2. Idegennyelvi követelmény**

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

### **9.3. Szakmai gyakorlatra vonatkozó követelmények**

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

### **9.4. A 4.2. és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

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

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

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy az alapképzési tanulmányai alapján

- a 4.2. pontban meghatározott alapképzési szakon diplomával rendelkező legalább 40 kredittel [ezen belül gépészeti ismeretekből legalább 10 kredit, villamosság tani ismeretekből legalább 10 kredit, informatikai ismeretekből legalább 10 kredit, mechatronikai (irányítástechnika) ismeretekből legalább 10 kredit],
- a 4.3. pontban meghatározott alapképzési oklevéllel rendelkező legalább 50 kredittel rendelkezzen.

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



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Műszaki hő- és áramlástan</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEAHT001M Levelező: GEAHT001ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Baranyi László, egyetemi tanár	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> "Dr. Bolló Betti, egyetemi docens Szaszák Norbert, egyetemi tanársegéd	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 16 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy elsődleges feladata, hogy elmélyítse a hallgatók elméleti és alkalmazott áramlástan és hőátadási ismereteit, különös tekintettel a hővezetésre és konvekciós hőátadásra. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés-technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit. Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.	

**Attitűd:** Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni. Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait.

**Autonómia és felelősség:** Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Folyadékok tulajdonságai, felületi feszültség, kapillaritás, newtoni súrlódási törvény. Hidrosztatika, nyomásváltozás nyugvó folyadékban. Folyadékba merített sík és görbült felületre ható erő. Kontinuitás. Euler-féle mozgásegyenlet. Bernoulli egyenlet. Impulzustétel. Navier-Stokes egyenletek. Csövek és szerelvények hidraulikai veszteségei. Bevezetés a numerikus áramlástanba (CFD). Hőátadás fajtái: vezetés, konvekció, sugárzás. Egy-dimenziós stacionárius hővezetés és konvektív hőátadás egy- vagy több rétegű síkfalban és hengeres falban és gömbhéjban. Hőmérséklettől függő hővezetőképesség (síkfal, hengeres fal, gömbhéj). Energia egyenlet. Teljesen kialakult lamináris áramlás: hőátadás Couette áramlásban és csőáramlásban.

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkori tantárgyi követelmények tartalmazzák.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

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

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkori tantárgyi követelmények tartalmazzák.

Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!

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

Félévközi teljesítmény vizsgajegybe történő beszámítására nincs mód. A vizsga írásbeli vagy szóbeli a létszám függvényében (10 fő alatt szóbeli, a felett írásbeli). A vizsgazárthelyi összpontszáma: 100 pont.

Osztályozás:

0-39% elégtelen;

40-54% elégséges;

55-69% közepes;

70-84% jó;

85-100% jeles

Jeles vizsgajegy írásbeli vizsga esetén is csak szóbelivel egybekötött vizsga esetén adunk.

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

vizsga: írásbeli és/vagy szóbeli

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-60% elégséges;

61-74% közepes;

75-84% jó;

85-100% jeles

**Kötelező irodalom:**

[1] Czibere Tibor: Áramlástan. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

[2] Özisik, M.N.: Heat Transfer. 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, 1985

[3] Baranyi László, Kalmár László: Áramlástan példatár. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, J14-1713

[4] Karaffa Ferenc: Műszaki hőtan példatár. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994.

[5] Versteeg, H.K., Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method. John Wiley and Sons, New York, 1995.;

**Ajánlott irodalom:**

[1] White, F.M.: Fluid Mechanics. 4th Edition, McGraw-Hill, Boston, 1999.

[2] Lajos T.: Az áramlástan alapjai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.

[3] Bejan, A.: Heat Transfer. John Wiley and Sons, New York, 1993.

[4] Roberson, J.A. - Crowe, C.T.: Engineering Fluid Mechanics. 3rd Edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1985.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Anyagtudomány</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT001M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Marosné dr. Berkes Mária, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A különféle (fém, kerámia, polimer) anyagi rendszerek szerkezeti felépítésének rendszer szemléletű összehasonlítása, mechanikai viselkedésük anyagtudományi hátterének bemutatása. Az anyagtudomány és technológia legújabb eredményeinek és fejlesztési irányainak áttekintése a mérnöki anyagok tudatos tervezése és hatékony felhasználása céljából. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. <b>Attitűd:</b> Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az anyagszerkezet különböző szintjei és az egyes szintek által determinált anyagtulajdonságok. A kristályos és amorf anyagok sajátosságai, valamint leírásmódja a különböző anyagcsoportokban. Az anyagszerkezet mikroszkopikus és atomi szintű vizsgálata. Transzportjelenségek, diffúzió. Homogén és heterogén anyagi rendszerek egyensúlya. Határfelületek típusai és szerepük az egyensúlyban. Fázisátalakulások típusai, rendszerezése. Az alapvető anyagok mechanikai viselkedésének anyagtudományi háttere. Alakváltozási módok, anyagmodellek. Az anyagszerkezet-tulajdonság/funkció-és gyártástechnológia komplex kapcsolatrendszere és kölcsönhatásai. A fémek, kerámiák és polimerek jellegzetes tönkremeneteli módjai. Az egyes anyagcsoportok jellegzetes fejlesztési irányai. Környezetvédelem, újrahasznosítás.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi, 1 db csoportfeladat (ppt prezentáció), 2 db teszt, 2 db mérési jegyzőkönyv. Az aláírás feltétele az előadások min. 60%-os látogatottsága, a kötelező gyakorlatok teljesítése 100%-ban és a gyakorlaton esedékes számonkérések előírt szintű teljesítése, a zárthelyik min. 50%-os teljesítése.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> <b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Írásbeli és szóbeli vizsga. A szóbeli vizsga feltétele az írásbeli vizsga min. 50%-os teljesítése. Megajánlott írásbeli vizsgajegy (MVJ) szerzhető a félévközi teljesítmény (zárthelyik, csoportfeladat, tesztek, mérési jegyzőkönyvek és az óralátogatottság, ill. órai aktivitás) alapján. Az MVJ feltétele a két zárthelyi átlagának min. 70%-os teljesítése, valamint a gyakorlatokon kiadott egyéni feladat továbbá az előadás óralátogatás min 75%-os teljesítése. A félévközi teljesítmény beszámításának aránya a vizsgazárthelyi dolgozat pontszámának 5-10%-a, 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. Marosné, B.M. Anyagtudomány GEMTT0001M tantárgy előadásának és gyakorlatainak elektronikus jegyzetei (ppt és doc. vagy pdf formátum), ME,  
<http://edu.uni-miskolc.hu/moodle/course/view.php?id=63>
2. Callister, W. D.: Materials Science and Engineering, an introduction, 7th Ed. John Wiley, New York, 1994, pp1-975. ISBN:13-978-0-471-73696-7, [https://abmpk.files.wordpress.com/2014/02/book\\_material-science-callister.pdf](https://abmpk.files.wordpress.com/2014/02/book_material-science-callister.pdf)
3. Porter, D. A., Easterling, K.E. Phase Transformation in Metals and Alloys, Chapman & Hall, 1981, ISBN 0 412 45030 5,  
[http://dl.iranidata.com/book/daneshgahi/D.%20A.%20Porter,%20K.%20E.%20Easterling%20\(auth.\)-Phase%20Transformations%20in%20Metals%20and%20Alloys\(www.iranidata.com\).pdf](http://dl.iranidata.com/book/daneshgahi/D.%20A.%20Porter,%20K.%20E.%20Easterling%20(auth.)-Phase%20Transformations%20in%20Metals%20and%20Alloys(www.iranidata.com).pdf)
4. Tisza Miklós: Metallográfia., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1998. p. 396.
5. Gál, I.; Kocsisné, B. M.; Lenkeyné, B. Gy.; Lukács, J.; Marosné, B. M.; Nagy, Gy.; Tisza, M.: Anyagvizsgálat. Szerk.: Tisza, M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. (ISBN 963 661 452 0)

**Ajánlott irodalom:**

1. 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
2. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.:Engineering Materials 2-An introduction to properties, Applications and Design3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN-13: 978-0-7506-6381-6
3. Prohászka J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001.ISBN 963 420 671
4. Somiya, W. et al.: Handbook of Advanced Ceramics, 2 Volume Set, Elsevier, 2003,
5. Crawford, J.: Plastics engineering, Pergamon Press, 1987, ISBN 0-08-032626-9, p.354

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Korszerű anyagtechnológiák</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT002M Levelező: GEMTT002ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Gáspár Marcell Gyula, adjunktus	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Dobosy Ádám, adjunktus	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 16 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy feladata megismertetni a hallgatókat a gépészmérnöki gyakorlat számára kiemelten fontos mechanikai technológiák elvi alapjait, korszerű eljárásváltozatait, alkalmazási területeit <b>Tudás:</b> Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. <b>Képesség:</b> Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Elsődleges alakadó mechanikai technológiák. A porkohászat technológiája, jellegzetes fém, kerámia és kompozit termékek. Az alkatrészgyártásban alkalmazott korszerű öntészeti eljárások. Az öntött termékek tulajdonságai és tervezési irányelvei. A képlékenyalakítás elvi alapjai. Hideg és meleg kohászati és alkatrészgyártó alakítások. A hegesztés elméleti alapjai. A legfontosabb ömlesztő- és sajtolóhegesztő eljárások. A hegesztéssel rokon termikus vágó- és kötőeljárások. A gépészmérnöki gyakorlat hőkezelései. Hő- és anyagtranszport. Izzítások. Szilárdság- és keménységnövelő hőkezelések. Szívósságnövelő hőkezelések. Felületi rétegek tulajdonságmódosítása termikus, fizikai és vegyi eljárásokkal.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás feltétele az előadások rendszeres látogatása, a gyakorlati órákon való részvétel, valamint az 2 db zárthelyi dolgozat, vagy 1 db pótzárthelyi dolgozat sikeres megírása.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Az aláírás feltétele az előadások rendszeres látogatása, valamint az 1 db zárthelyi dolgozat, vagy 1 db pótzárthelyi dolgozat sikeres megírása.	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>	

Aláírás, félévközi zárthelyi dolgozatok és órai szereplés alapján gyakorlati jegy. A zárthelyi dolgozatok összegzett pontszámának figyelembevételével az elégséges határa 50%, jeles 86% fölött, e két érték között az osztályozás lineáris skála szerint történik.

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

Aláírás, a félévközi zárthelyi dolgozat és órai szereplés alapján gyakorlati jegy. A zárthelyi dolgozat összegzett pontszámának figyelembevételével az elégséges határa 50%, jeles 86% fölött, e két érték között az osztályozás lineáris skála szerint történik.

**Kötelező irodalom:**

1. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352
2. Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.
3. ASM Handbook, Vol. 4 Heat Treating, Vol. 6 Welding, Brazing and Soldering, Vol. 7 Powder Metal Technologies, Vol. 14 Forming and Forging, Vol. 15 Casting

**Ajánlott irodalom:**

1. Szunyogh László (főszerkesztő) Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895
2. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 1-157
3. Balogh, A.; Lukács, J.; Török, I. (szerk): Hegeszthetőség és a hegesztett kötések tulajdonságai, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2015. (ISBN 978-963-358-081-3)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Felületvizsgálatok</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT202M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI <b>Tantárgyelem: A_V2</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kuzsella László, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Kuzsella László, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A kurzus hallgatói betekintést kapnak a korszerű felületvizsgáló módszerekbe, azok elméleti hátterébe, alkalmazási területeibe. A tárgy felöleli mind a felület kémiai elemzését, elemanaízisét és szerkezetmeghatározását, valamint a felület mechanikai és tribológiai jellemzését. <b>Tudás:</b> 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. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, módszereit, mérőberendezéseit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. <b>Képesség:</b> 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. 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. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. <b>Attitűd:</b> <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A tárgy három fő területre fókuszál. 1. A felület kémiai összetételének meghatározása (XRD, AS-XRF, SEM + hullámhossz és energiadiszperzív mikroszkóp). 2. A felület morfológiai jellemzése és megjelenítésének lehetőségei, felület-metrológia. 2.1. 2D profilometria, érintőtűs, stylus-os profilométerek, érdesség-paraméterek 2.2. 3D letapogató rendszerek, Konfokális mikroszkópok, lézeres felületletapogató, digitális mikroszkópok. 3. A felület mechanikai tulajdonságainak jellemzése 3.1. Tribométerek 3.1.1. Száraz súrlódás 3.1.2. Lubrikáció 3.2. Karcvizsgálat	



3.3. Keménységmérés, felületi rugalmassági modulus

3.4. Kopáskinetikai modellek

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

1 zárthelyi dolgozat legalább 50%-ban sikeres megírása és 1 féléves feladat szöveges legalább elégséges elkészítése ill. prezentációja

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

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

A félévközi teljesítmény beszámításának aránya a vizsgazárthelyi dolgozat pontszámának 5-10%-a, 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:**

**Ajánlott irodalom:**

Gianangelo Bracco, Bodil Holst: Surface Science Techniques; SPRINGER, ISBN 978-3-642-34243-1, 2013

Peter W. Hawkes, John C.H. Spence: Science of Microscopy; SPRINGER, ISBN 13: 978-0387-25296-4, 2007

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Intelligens szenzorok</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVEE218M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EEI <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bodolai Tamás,	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Erdősy Dániel	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az iparban használatos intelligens szenzorok, érzékelők, távadók tervezés szintű megismerése. A használatban lévő kommunikációs protokollok jellemzőinek, használatának elsajátítása. <b>Tudás:</b> Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés technikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A gyártásautomatizálás és a folyamatirányítás jellemzői, a különböző területek bemutatása, elemzése. Analóg érzékelők felépítése. Analóg jelfeldolgozás és jeltovábbítás a különböző rendszerekben. A D/A konverterek felépítése és használata távadókban. Az A/D konverterek felépítése, működési jellemzői, használata távadókban. A digitális jelfeldolgozás alapjai. A digitális érzékelők jellemzői. Digitális kommunikációs rendszerek és az ipari hálózatok jellemzői. Szabványos, érzékelőkre kialakított kommunikációs rendszerek jellemzői. Intelligens távadók felépítése, használata, jellemzői. A különböző gyártók által használt rendszerek ismertetése. Kétállapotú jelek érzékelésére alkalmas rendszerek (SENSOPLEX, SDN) felépítése és használata. A HART protokoll és használata. A PROFIBUS család (Profibus PA, DP, ProfiNet, ProfiSafe) és az INTERBUS rendszerek felépítése és alkalmazása. A Foundation Fieldbus rendszerek felépítése és alkalmazása. Érzékelők használata ipari számítógépes hálózatokban. Távadók konfigurálásának lehetőségei, programozási követelmények. Az intelligens érzékelőkből felépített rendszerek jellemzői. Alkalmazás gyártó rendszerekben és a folyamatirányításban. A számítógépes felső szintű rendszer felépítés. A PLC, SCADA és DCS struktúrák jellemzői, alkalmazásának követelményei. A gyártásautomatizálás és a folyamatirányítás kapcsolata a vállalati információs rendszerrel. A különböző megoldások összehasonlító elemzése.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> A félév során 2 zárthelyi dolgozatot egyenként elégségesre kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 60perc. Max. pontszám dolgozatonként 20 pont. Megfelelt szint: a pontok 50%-a.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Gyakorlati jegy a 2 zárthelyi összpontszáma alapján: 0-19 pont elégtelen; 20-25 pont elégséges; 26-30 pont közepes; 31-35 pont jó; 36-40 pont jeles.	

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

**Kötelező irodalom:**

1. Seippel, Transducers: Sensors and Detectors, Brady (Robert J.) Co ,U.S. (April 1983)
2. Kourosh Kalantar-zadeh, Sensors: An Introductory Course, Springer, 2013

**Ajánlott irodalom:**

1. Gupta, Gourab: Smart Sensors and Sensing Technology, Springer 2008.
2. John S. Wilson: Sensor Technology Handbook Newnes 2004.
3. Jacob Fraden: Handbook of Modern Sensors, Designs, and Applications, ISBN-13: 978-0387007502

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Villamos szervohajtások</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVEE219M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EEI <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bodnár István, egyetemi adjunktus	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Boros Rafael Ruben	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a speciális villamos gépeket, szervomotorokat és azok villamos hajtását teljesítményelektronikai eszközökkel. <b>Tudás:</b> Ismeri a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit. <b>Képesség:</b> Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. <b>Attitűd:</b> Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. <b>Autonómia és felelősség:</b> Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Teljesítmény-elektronikai félvezető eszközök jellemzői. Be- és kikapcsolási idők. Diódák párhuzamos és soros kapcsolása. Tirisztor család: SCR, triak, GTO, LTT, SITh, MCT. Tirisztorok kommutációja. Tirisztorok gyújtása. Transzisztor család: Power BJT, MOSFET, IGBT felépítése, működése és jellemzői. Bázisvezérlések, Totem-Pole. Teljesítménymodulok felépítése, technológiája, alkalmazása. AC/AC átalakítók: fázisvasítás, hullámcsomag, szaggatás. DC/DC átalakítók: PWM, PFM. H-híd. Jelkövető-szabályozás. Áramvektor-szabályozás. Vezérlő integrált áramkörök. Villamos hajtások. Egyenáramú gépek. PM szervomotorok. AC szervomotorok. Inverter, frekvenciaváltók, U/f vezérlés. Léptetőmotorok és alkalmazásaik. Mágneses körök alapfogalmai. Hidraulikus és pneumatikus eszközök működtető mágnesei, szolenoidok, arányos mágnesek és elektronikus vezérlésük.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 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.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A gyakorlati jegy meghatározása az alábbiak szerint történik: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0-24 elégtelen</li> <li>2. 25-31 elégséges</li> <li>3. 32-38 közepes</li> </ol>	

4. 39-44 jó
5. 45-50 jeles

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

**Kötelező irodalom:**

1. Halász Sándor, Automatizált villamos hajtások I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.
2. Halász Sándor, Hunyár Mátyás, Schmidt István, Automatizált villamos hajtások II., Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1998.
3. M. P. Kazmierkowski, H. Tunia, Automatic Control of Converter-Fed Drives, Elsevier, Amsterdam, 1994.
4. 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. A.E. Fitzgerald, Ch. Kingsley, A. Kusko, Electric Machinery, International Student Edition, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., Tokyo, Japan, 1986.
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.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Számítógépes mérés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVEE220M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EEI
	<b>Tantárgyelem:</b> S_V1
<b>Tárgyfelelős:</b> ,	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A számítógéppel vezérelt mérőrendszerek elméleti ismerete és gyakorlatban rendszerintegrátori szintű megismerése. <b>Tudás:</b> Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés technikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Digitális mérési módszerek. A digitális adatfeldolgozás elvi kérdései. DMM. Számítógépes mérőrendszerek felépítése és jellemzői. Multiplexelt és szimultán mintavételezők. Mintavételezés törvénye, kvantálás szabályai, mintavételezési és konverziós frekvencia. Érzékelők, átalakítók, ezek típusai, jellemzői és felhasználási területei. Analóg jelkondicionálók, D/A és A/D átalakítók. Multifunkcionális mérésadatgyűjtők jellemzői, analóg bemenet, analóg kimenet, digitális be- és kimenetek, számláló időzítő. Analóg bemenet alkalmazásának jellemzői, mintavételezési módszerek, triggerelt mintavételezés. Vezérlő-és jelfeldolgozó szoftverek, alapvető szoftver szolgáltatások gyakorlati alkalmazása. Analóg bemenetek és kimenetek alkalmazása. Mintavételezett jelek frekvencia analízise és statisztikus analízise.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Aláírás megszerzésének feltétele 1 db zárthelyi dolgozat; 1 db laboratóriumi gyakorlati feladat sikeres teljesítése. Mindkét számonkérés esetén: Elégséges szint: 50%; közepes szint: 62%; jó szint: 75%; jeles szint: 87%.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A félév során szerzett pontszámok alapján vizsgajegy kerül megajánlásra: Elégséges szint: 50%; közepes szint: 62%; jó szint: 75%; jeles szint: 87%.	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>	
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Szabó N. elektronikus jegyzet, letölthető a <a href="http://www.electro.uni-miskolc.hu/~elkszabo">www.electro.uni-miskolc.hu/~elkszabo</a> honalpról. 2. Zoltán István: Mérés technika. Egyetemi tankönyv, Műegyetemi Kiadó, 1997 3. Data Acquisition Handbook, Measurement Computing Corporation, 2012. Third Edition. <a href="http://www.mccdaq.com/pdfs/anpdf/Data-Acquisition-Handbook.pdf">http://www.mccdaq.com/pdfs/anpdf/Data-Acquisition-Handbook.pdf</a>	
<b>Ajánlott irodalom:</b>	

1. Schnell, L. szerkesztette: Jelek és rendszerek mérés technikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985
2. J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, 1998. CRC Press
3. Doebelin: Measurement Systems, McGraw-Hill Publ. 1990.
4. Bolton: Measurement and Instrumentation Systems, Newnes, 1996.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Modern fizika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEFIT005M Levelező: GEFIT005ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> FIZ <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Palásthy Béla, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Paripás Béla, egyetemi tanár	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja a természettudományos világkép fejlesztése a modern fizika eredményeinek bemutatásával. A gépészmérnöki gyakorlatba beépülő modern fizikai módszerek ismertetése. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A kvantumfizika kísérleti alapjai (hőmérsékleti sugárzás, fotoeffektus, relativisztikus effektusok). Az anyag hullámtermészete, határozatlansági relációk. A kvantumfizika alapfeltevései. Az atomok felépítése, egy- és többelektronos rendszerek. A szilárdtestfizika alapjai, félvezetők sávstruktúrái, kvantumjelenségek szilárd testekben. Kvantumoptika, a lézerek működésének atomfizikai alapjai, a lézerek típusai, alkalmazások. Részecskegyorsítók, sugárzás és anyag kölcsönhatása, anyagtudományi alkalmazások.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> A félév végén azok a hallgatók kapnak aláírást, akik az előadások legalább a felén részt vesznek, az évközi zárthelyi dolgozatukat eredményesen megírják, illetve az elégtelen osztályzatú vagy elmulasztott dolgozatot a pótzárthelyin pótolják, (a zárthelyi dolgozat minimum kérdésekből és feladatokból áll).	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Részvétel a konzultációknak legalább a felén, ill. házi dolgozat készítése a tananyag egyik, az oktató által kijelölt témaköréből.	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A 100 pontos írásbeli vizsga 20 pontos minimumkérdésekből, és két 40 pontos tételből áll (definíciók, tételek szöveges részek és levezetések). A minimumkérdésekből legalább 11 pontot el kell érni, egyébként a vizsgadolgozat elégtelen. Az elégséges eredményhez összesen legalább 50 pontot (50%) kell szerezni. 63%-tól közepes, 76%-tól jó, 89%-tól jeles. Az elért pontszám alapján a tanszék vizsgajegyet ad.	



Amennyiben a vizsgadolgozat javítása során felmerül hogy tiltott eszközt használt a hallgató, úgy szóbeli vizsgát kell tennie. Az évközi munka alapján szerzi a hallgató az aláírást, a vizsgajegybe nem számít be.

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

Írásbeli kollokvium, amely a tananyaghoz kapcsolódó kifejtős kérdésekből áll. Értékelés: 50%-tól: elégséges, 60%-tól: közepes, 70%-tól: jó, 80%-tól: jeles

**Kötelező irodalom:**

**Ajánlott irodalom:**

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépszerkezetan, Tervezés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET501M Levelező: GEGET501ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Sarka Ferenc, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Rézsó Ferencné mesteroktató, Dr. Dömötör Csaba egyetemi docens, Tóbis Zsolt mesteroktató, Dr. Sente József ny egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 16 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépszerkezeti elemek jellegzetes károsodási módjainak, valamint a megelőzésükre teendő intézkedéseknek az áttekintése. A kifáradás jelenségének, a megelőzését célzó ellenőrző számításoknak a bemutatása. A térbeli kapcsolódás alapfogalmainak megismertetése, a bonyolult hajtástípusok különleges tervezési, méretezési sajátosságainak készség szintű elsajátítása. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit. Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.	

Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

**Tantárgy tematikus leírása:**

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

A félév során két önálló tervezési feladatot kell megoldani, melyek nagyobb részben számításokat, kisebb részben konstrukciós feladatot tartalmaznak. A két feladat értékelése ötfokozatú minősítéssel történik. A feladatnak géprajzi, konstrikciós és számítási hibáktól mentesnek kell lennie, ekkor fogadható el a feladat. Az aláírás megszerzéséhez mindkét feladatnak legalább elégséges szintűnek kell lennie. Az évközi teljesítményt a feladatokra adott osztályzatok kerekített átlagával, 1/3 arányban beszámítjuk a vizsgajegybe. A beszámításhoz a vizsga eredményének önmagában legalább elégségesnek kell lennie.

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

A félév során két önálló tervezési feladatot kell megoldani, melyek nagyobb részben számításokat, kisebb részben konstrukciós feladatot tartalmaznak. A két feladat értékelése ötfokozatú minősítéssel történik. A feladatnak géprajzi, konstrikciós és számítási hibáktól mentesnek kell lennie, ekkor fogadható el a feladat. Az aláírás megszerzéséhez mindkét feladatnak legalább elégséges szintűnek kell lennie. Az évközi teljesítményt a feladatokra adott osztályzatok kerekített átlagával, 1/3 arányban beszámítjuk a vizsgajegybe. A beszámításhoz a vizsga eredményének önmagában legalább elégségesnek kell lennie.

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

A vizsga egy írásbeli és egy szóbeli részből áll. A vizsga értékelése 5 fokozatú jeggyel történik. Vizsgajegy 5 fokozatú. 0-50%:1, 51-70%:2, 71-80%:3, 81-90%:4, 91-100%:5. A szóbeli vizsga nem kötelező, ha az írásbeli és az évközi munka eredményéből képzett jegyet (lásd aláírás megszerzésének feltételei) a hallgató elfogadja. Amennyiben javítani szeretne, a lehetősége megvan rá.

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

A vizsga egy írásbeli és egy szóbeli részből áll. A vizsga értékelése 5 fokozatú jeggyel történik. Vizsgajegy 5 fokozatú. 0-50%:1, 51-70%:2, 71-80%:3, 81-90%:4, 91-100%:5. A szóbeli vizsga nem kötelező, ha az írásbeli és az évközi munka eredményéből képzett jegyet (lásd aláírás megszerzésének feltételei) a hallgató elfogadja. Amennyiben javítani szeretne, a lehetősége megvan rá.

**Kötelező irodalom:**

**Ajánlott irodalom:**

1. Erney Gy.: Fogaskerek. Műszaki Könyvkiadó. Budapest. 1983.
2. Stadtfeld, H. J.: GleasonBevel Gear technology. The Gleason Works. Rochester, 1995
- 3.
- 4.
- 5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépszerkezetek VEM alkalmazásai</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET318M Levelező: GEGET318ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET <b>Tantárgyelem: A_V2</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Ferenc János, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A végeselemes modellalkotás és analízis géptervezés- specifikus kérdései, a végeselemes vizsgálatok továbbfejlesztési lehetőségei az optimalás, multidiszciplináris optimalás irányába. A végeselemes rendszerek programozási lehetőségeinek megismerése. A tanultak alkalmazása saját modellen, az eredmények felhasználása szakdolgozathoz, TDK munkához, ipari indíttatású feladathoz <b>Tudás:</b> Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat. <b>Képesség:</b> Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A végeselemek programok kialakulása, fejlődése, piaca. Rövid történeti áttekintés A végeselemes programrendszerek és az optimalás tudományának kapcsolata. Multidiszciplináris optimalás.	

Programozási lehetőségek a végeleemes programrendszerekben belül. A COSMOS/M és az ANSYS rendszer hasonlatosságai a programozhatóság tekintetében. A modellépítés, háromdimenziós modellek preprocessálásának néhány hasznos parancsa a VEM rendszerek programozási lehetőségei között. Anyagjellemzők megadása, hálózás a programozással történő modellépítésben. A felépített modell végeleemes számítása, megoldása. A végeleemes megoldás eredményeinek beolvasása és továbbfejlesztése a programozási lehetőségek felhasználásával. Optimalizációs lehetőségek a programozás kihasználása mellett, saját változók, különleges célfüggvények, feltételek definiálása és figyelembe vétele az optimalizálás során. A modellalkotás néhány géptervezés-specifikus kérdésének vizsgálata, mintapéldán keresztül.

A mintapélda kidolgozása. Posztprocesszálas, az eredmények feldolgozása, dokumentálása, továbbgondolása, konstrukciós módosítási javaslatok kidolgozása az eredmények alapján. A számszerű eredmények hatása a konstrukcióra, a tervező tevékenységére és a termékre. Multidiszciplináris analízisek, multidiszciplináris optimalizálás a gépszerkezetek, gépelemek tervezésénél.

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

A kidolgozandó feladat bemutatása szóbeli előadásban, írott jegyzőkönyv beadása a feladatról, ellenőrző teszt megírása. A kidolgozandó feladat legalább 90% szintű teljesítése az aláírás feltétele, valamint az előadás látogatása.

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

Az aláírás megszerzésének feltétele az optimalizálás témakörében a félév során kiadott kidolgozandó házi feladat megoldása és beadása.

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

A gyakorlati jegy végeredménye egy öt fokozatú osztályzat. A gyakorlatijegy a teszt (10 kérdés az előadás lényeges témáiról), a beadott jegyzőkönyv és a szóbeli előadás eredményeiből (1/3, 1/3, 1/3 arányban) tevődik össze. Elégségeshez az elérhető maximum legalább 40%-ának teljesítése szükséges. A teszt 50 pontos, 0-19 pont 1 (elégtelen), 20-27 pont 2 (elégséges), 28-34 pont 3 (közepes), 35-42 pont 4 (jó), 43-50 pont 5 (jeles).

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

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele egy végeleemes feladatnak a tanszék számítástechnikai laborjában történő helyszíni megoldása. A feladat max. 50 pontot ér, 0-19 pont 1 (elégtelen), 20-27 pont 2 (elégséges), 28-34 pont 3 (közepes), 35-42 pont 4 (jó), 43-50 pont 5 (jeles).

**Kötelező irodalom:**

Martin, H.C.-Carey, G.F.: Bevezetés a végeleem-analízisbe. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1976.  
SRAC: COSMOS/M User Guide. (Macro Language) Santa Monica, CA. USA, 1995.  
Szabó J. Ferenc, Bihari Zoltán, Sarka Ferenc: Termékek, szerkezetek, gépelemek végeleemes modellezése és optimalizálása. Szakmérnöki jegyzet. Készült a Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium (HEFOP) Humán erőforrás-fejlesztés Operatív Program keretében (elektronikus jegyzet), Miskolci Egyetem, Miskolc, 2006.

**Ajánlott irodalom:**

Farkas, J.: Fémszerkezetek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.  
Gallagher, R. H. ; Zienkiewicz, O. C.: Optimum structural design. Wiley, New York.  
Szabó Ferenc J., Sarka Ferenc, Tóbis Zsolt: Numerikus analízis, szimuláció, termékminőség.  
Oktatási segédlet (jegyzet), TÁMOP-4.1.2.-08/1/A-2009-0001, G3-08 Modulelem, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2011. március

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Ipari minőségbiztosítás</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT302M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Varga Gyula, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Monostoriné Hörcsik Renáta, tanársegéd	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Iparban alkalmazott minőségbiztosítási módszerek, eszközök, dokumentációk megismerése, használatuk elsajátítása. <b>Tudás:</b> Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. <b>Képesség:</b> Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. <b>Attitűd:</b> Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. <b>Autonómia és felelősség:</b> Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Írásbeli zárthelyi dolgozat, értékelése ötfokozatú (0%-49%: elégtelen; 50%-64%: elégséges; 65%-74%: közepes; 75%-84%: jó; 85%-100%: jeles)	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>	
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Koczor Zoltán (szerk.): Bevezetés a minőségügybe. A minőségügy gyakorlati kérdései, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000. 2. Veress Gábor (szerk.): A minőségügy alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.	
<b>Ajánlott irodalom:</b>	

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gyártási folyamatok és rendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT100M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy ismereteinek elsajátításával a hallgatók megismerik a gyártórendszerek legfontosabb elemeit, struktúráját és tervezésük alapvető lépéseit. <b>Tudás:</b> Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. <b>Képesség:</b> Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. <b>Attitűd:</b> Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. <b>Autonómia és felelősség:</b> Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A gyártási és megmunkálási folyamatok különböző szempontok szerinti osztályozása. Jellegzetes felületek megmunkálásának technológiája. Gyártási folyamatok és rendszerek fogalomköre, fő jellemzői. A gyártástervezés és technológiai tervezés viszonya, fő feladatai. A technológiai tervezés elméleti alapjai, törvényszerűségei, módszertana. A technológiai előtervezés, műveleti sorrend-, művelet- és műveletelem-tervezés menete, információs háttere, adat- és tudásbázisa. A gyártási környezet hatása a technológiai tervezésre. A gépgyártás korszerű technológiai eljárásai, eszközei és technikája. Gyártórendszerek fajtái, struktúrája, tervezésének, technológiai, szervezési és módszertani alapjai. A rugalmasan automatizált gyártás rendszerei és eszközei. Megmunkáló, munkadarab ellátó, szerszám ellátó, információs és forgácskezelő alrendszer és azok elemei. Ipari robotok és manipulátorok szerepe rugalmas gyártórendszerekben. Optimalás és szimuláció a gyártási folyamatok és rendszerek tervezésében.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> egyéni tervezési feladat legalább elégséges szintű elkészítése	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Írásbeli és szóbeli vizsga, értékelése ötfokozatú (0%-49%: elégtelen; 50%-64%: elégséges; 65%-74%: közepes; 75%-84%: jó; 85%-100%: jeles)	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>	
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Dudás I.-Cser I.: Gépgyártástechnológia IV. Gyártás és gyártórendszerek tervezése, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2004. p.1-335. 2. Dudás I.: Gépgyártástechnológia II. 12. fejezet, A technológiai folyamatok tervezésének alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2001. p. 254-313. 3. Shivanand, H.K.- Benal, M.M - Koti, V.:Flexible Manufacturing System, New Age International Limited Publisher, 2006, ISBN (13): 978-81-224-2559-8, p143	

**Ajánlott irodalom:**

1. Mátyási Gy.: Számítógéppel támogatott technológiák, Műszaki Kiadó, 2007, p423
2. Tóth Tibor: Tervezési elvek, modellek és módszerek a számítógéppel integrált gyártásban, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1998.
3. George Chryssolouris: Manufacturing Systems: Theory and Practice, Springer., 2006, p602



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Mechatronika az anyagáramlásban</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEALT180M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> LOG <b>Tantárgyelem: S</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kovács György, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A kurzus során a hallgatók megismertetése a jellegzetes logisztikai folyamatokkal, gyártó- és szerelő rendszerek típusaival, valamint a jellegzetes anyagáramlási rendszerekkel. <b>Tudás:</b> Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. <b>Képesség:</b> Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. <b>Autonómia és felelősség:</b> Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Logisztikai alapelvek és célok. Logisztikai műveletek, állapotváltozások. Logisztikai rendszer anyag- és információ áramlása. Jellegzetes logisztikai alrendszerek: beszerzés, termelés, elosztás, újrahasznosítás. Húzó-, nyomó termelési filozófia. JIT elvű beszállítás. Kanban elvű beszállítás. Jellegzetes anyagmozgató eszközök. Lean termelési filozófia. Jellegzetes gyártó rendszerek struktúrája. Jellegzetes szerelő rendszerek struktúrája. Robotika. Azonosítás-technika.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 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)).	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A kollokvium jegy a vizsgán szereshető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számíthat: <p>91 - 100 %: Jeles (5),  76 - 90 %: Jó (4),  61 - 75 %: Közepes (3),  50 - 60 %: Elégséges (2),  0 - 49 %: Elégtelen (1).</p>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>	
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Cselényi J., Illés B. szerk.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I., Miskolci Egyetemi Kiadó, ISBN 963 661 672 8, Miskolc-Egyetemváros, 2006.	

2. Kulcsár B.: Ipari Logisztika, LSI Oktatóközpont, A Mikroelektronika Alkalmazásának Kulturájáért Alapítvány, Budapest, 1998.

3. Bolla Gy.: Szenzorika, Festo – tanfolyami jegyzet

**Ajánlott irodalom:**

1. Cselényi J., Illés B. szerk.: Logisztikai rendszerek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc-Egyetemváros, 2004.

2. Prezenszki J.: Logisztika I.-II., BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 2004.

3. Szegedi Z., Prezenszki J.: Logisztika-menedzsment, Kossuth Kiadó, ISBN 97896309-8877-3, Budapest, 2008..

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Valószínűség-számítás és matematikai statisztika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAK629M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Agbeko Kwami Nutefe, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 16 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A valószínűség fogalma. Feltételes valószínűség. Események függetlensége. Valószínűségi változók, eloszlás, eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény. Moivre-Laplace tétel. A nagy számok törvényei. Feltételes eloszlás- és sűrűségfüggvény. Független valószínűségi változók. Valószínűségi változók minimumának és maximumának eloszlása. Centrális határeloszlás-tételek. Statisztikai mező. A minta, mintavételi eljárások. Monte Carlo-módszerek. Pontbecslések, torzítatlanság, hatásosság, konzisztencia, elégségesség. Cramér-Rao egyenlőtlenség. Rao-Blackwell-Kolmogorov-tétel. Intervallumbecslés. Hipotézis-vizsgálat, egyenletesen legjobb próbák. Paraméteres és nemparaméteres próbák. Homogenitásvizsgálat. Függetlenségvizsgálat, korreláció- és regresszióanalízis	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Félévi számonkérés módja az aláírás megszerzéshez: 1.) minden hallgató egyéni (20-20) feladatot kap valószínűség számításból és matematikai statisztikából 2.) egy 3-3 elméleti és gyakorlati feladtból álló zárthelyi dolgozat megírása. Akkor szerez aláírást a hallgató, ha a kiadott valószínűség számítási és	

matematikai statisztikai feladatok minimum 60-60%-ának végeredményig helyesen megold és a zárthelyi dolgozat szempontjából legalább 1 feladatot végeredményig helyesen megold, valamint legalább egy elméleti kérdésre helyesen válaszol.

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

Az aláírás megszerzéséhez minden hallgató egyéni (30-30) feladatot kap valószínűségszámításból és matematikai statisztikából. Az aláírás megszerzésének feltétele a kiadott valószínűségszámítási és matematikai statisztikai feladatok minimum 60-60%-ának végeredményig helyes megoldása.

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

Írásbeli vizsga: 90%-tól (5-ös); 80%-90% (4-es);70%-80% (3-as)

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

Írásbeli vizsga: 90%-tól (5-ös); 80%-90% (4-es);70%-80% (3-as)

**Kötelező irodalom:**

1. Raisz Péter: Valószínűségszámítás, Tankönyvkiadó, Budapest.
2. Denkinger Géza: Valószínűségszámítás, Tankönyvkiadó, Budapest.
3. Lukács O.: Matematikai Statisztika. Példatár. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 1987.
4. Tómacs Tibor: Matematikai Statisztika, Eszterházy Károly Főiskola, 2012.  
[[http://tomacstibor.uni-eger.hu/tananyagok/Matematikai\\_statisztika.pdf](http://tomacstibor.uni-eger.hu/tananyagok/Matematikai_statisztika.pdf)].
5. Sheldon M. Ross: Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Elsevier Academic Press, 2004.
6. T.T. Soong: Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers, Wiley & Sons, 2004.

**Ajánlott irodalom:**

\*\*Denkinger Géza: Valószínűségszámítás, Tankönyvkiadó, Budapest. \*\* Denkinger Géza: Valószínűségszámítási gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Budapest. \*\* Lukács O.: Matematikai Statisztika. Példatár. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 1987. \*\* Tómacs Tibor: Matematikai Statisztika, Eszterházy Károly Főiskola, 2012. [[http://tomacstibor.uni-eger.hu/tananyagok/Matematikai\\_statisztika.pdf](http://tomacstibor.uni-eger.hu/tananyagok/Matematikai_statisztika.pdf)]. \*\* Sheldon M. Ross: Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Elsevier Academic Press, 2004. \*\* T.T. Soong: Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers, Wiley & Sons, 2004.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Differenciálegyenletek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAN500M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Varga Péter, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A differenciálegyenletek alkalmazása statikai és dinamikai rendszerek jellemzésére. Lineáris rendszerek elmélete, parciális differenciálegyenletek elmélete. Numerikus módszerek. <b>Tudás:</b> Ismeri a villamosmérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a számítógép-hardverekről és -szoftverekről, továbbá a számítógépek és számítógép-hálózatok alkalmazástechnikájáról. <b>Képesség:</b> Képes a villamosrendszerek és -folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információ feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex rendszerek globális tervezésére. <b>Attitűd:</b> Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Közönséges és parciális differenciálegyenletek fogalma, osztályozása, elsőrendű differenciálegyenletek geometriai interpretációja. Numerikus módszerek (Euler, Heun), a megoldás Taylor sorfejtése, hibabecslése. Elsőrendű DE kvalitatív viselkedése, linearizálás fogalma. A megoldás létezésének és egyértelműségének problémája. Homogén lineáris differenciálegyenletrendszerek. Sajátértékek és sajátvektorok. Mátrixok exponenciális függvénye. Jordan felbontás. Stabilitás vizsgálata. Komplex exponenciális függvény. Komplex függvények deriválása, Taylor-sora. Nemlineáris DE rendszerek. Linearizálás, stabilitás. Inhomogén állandó együtthatós DE (rendszer)-ek. Impulzus és frekvenciaválasz. Laplace transzformáció és alkalmazásai. Komplex függvények vonalintegráljai. Cauchy formulák. Parciális DE-k típusai. Fourier sorok, integrálok. Hőegyenlet és hullámeqyenlet. Laplace operátor és egyenlet.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozat. Az aláírás megszerzésének a feltétele a félévközi két 50 perces zárthelyi mindegyikének eredményes (legalább 50%-os) teljesítés	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat. Az aláírás megszerzésének az 50 perces zárthelyi eredményes (legalább 50%-os) teljesítése	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A gyakorlati jegy kialakítása a két zárthelyi dolgozat összpontszáma alapján történik, a legalább elégséges szint eléréséhez szükséges a két zárthelyi mindegyikének sikeres (legalább 50%-os) teljesítése. Értékelés: 0-49%: elégtelen (1)	

50-62%: elégséges (2)  
63-75%: közepes (3)  
76-88%: jó (4)  
89-100%: jeles (5). Sikeres Zh: +2%, 75% feletti Zh: +2%

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

A gyakorlati jegy kialakítása a zárthelyi dolgozat összpontszáma alapján történik.

Értékelés:

0-49%: elégtelen (1)  
50-62%: elégséges (2)  
63-75%: közepes (3)  
76-88%: jó (4)  
89-100%: jeles (5). Sikeres Zh: +4%, 75% feletti Zh: +4%

**Kötelező irodalom:**

**Ajánlott irodalom:**

1. MIT OCW: Honors DifferentialEquation18.034,
2. Paul Dawkins: Differential Equations (free textbook)
3. Besenyei Ádám, Komornik Vilmos, Simon László: PARCIÁLIS DIFFERENCIÁL-EGYENLETEK ([http://etananyag.ttk.elte.hu/FileS/downloads/\\_Besenyei\\_Parc\\_diffegyenlet.pdf](http://etananyag.ttk.elte.hu/FileS/downloads/_Besenyei_Parc_diffegyenlet.pdf))
4. Lajkó Károly: Differenciálegyenletek, egyetemi jegyzet, 2002
5. Hartung Ferenc: Diszkrét és folytonos dinamikai rendszerek matematikai ala(

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Rugalmasságtan</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET310M Levelező: GEMET310ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Baksa Attila, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 16 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tananyag nélkülözhetetlen azok számára, akik lemez- és héjelmélettel szeretnének foglalkozni. Az elsajátított ismeretek nagy segítséget adnak a különböző szerkezeti elemek numerikus számításához szükséges korrekt mechanikai modellek megalkotásához. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. <b>Képesség:</b> Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerzhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Az aláírás egy évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerzhető meg. A zárthelyin maximálisan 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozathoz legalább 16 pont elérése.	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozathoz legalább 32 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).	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>	

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.: Szilárdságtan III. , Tankönyvkiadó, Budapest, 1976.
2. Béda Gy. - Kozák I.: Rugalmas testek mechanikája , Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987. ISBN 9-631-07112-X
3. Chou, P.C. - Pagano, N.J.: Elasticity. Tensor, Dyadic and Engineering Approaches , Dover, New York, 1992. ISBN 0-486-66958-0

**Ajánlott irodalom:**



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Mechanikai rezgések</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET320M Levelező: GEMET320ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 16 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgató a tantárgy keretében ismeretet szerez egyes, a műszaki gyakorlatban felmerülő dinamikai és rezgéstani feladatokra visszavezethető gépészeti problémák megoldásához szükséges matematikai modellek megalkotásáról, a vonatkozó mozgásegyenletek megoldásának módszereiről, valamint az eredménykiértékelésről. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. <b>Képesség:</b> Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Merev testek centrikus és excentrikus ütközése, Maxwell-diagram. A rezgéstani modellek alkotóelemei. Egyszabadságfokú rezgőrendszerek mozgásegyenleteinek felírása és megoldása. Gépalapok egyszabadságfokú rezgőrendszerként történő modellezése: periodikus erők okozta és a kiegyensúlyozatlanságból származó gerjesztések vizsgálata, a környezetre átadódó erők meghatározása. A rezgéscsökkentés módszerei: aktív és passzív rezgésmentesítések. Egyszabadságfokú rendszerek gerjesztése állandó erővel. Az ütésszerű terhelések hatásából származó dinamikus tényezők meghatározása. Véges szabadságfokú longitudinális és torziós rezgőrendszerek saját és gerjesztett rezgései: Rezgésképek, rezonancia, rezgésfojtás. Sajátérték feladatok megoldása: sajátértékek és sajátvektorok tulajdonságai. Harmonikusan és nem harmonikusan gerjesztett rezgőrendszerek sajátvektorok ismeretében történő vizsgálata. Rezgéstani problémák végeselemes tárgyalásmódjának bemutatása. Csillapítások figyelembevételével a többszabadságfokú rendszerek mozgásegyenletében.	

Rugalmas tengelyen forgó merev test kritikus fordulatszám, Laval-tételek Aszimmetrikusan szerelt forgórész esetén a pörgettyűhatás kritikus fordulatszámra gyakorolt hatása.

**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):**

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 vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozathoz legalább 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 dolgozathoz legalább 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. Mörk J.: Dinamika IV , Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
2. Mechanikai Tanszék Munkaközössége: Dinamika V , Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
3. Inman, D.J.: Engineering Vibrations, 4th Edition , Prentice Hall, 2013. ISBN 978-0-132-87169-3

**Ajánlott irodalom:**

1. Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeelem-módszer alapjai , HEFOP jegyzet, 2007.
2. Meirovitch, L.: Elements of Vibration Analysis , McGraw-Hill, New York, 1975. ISBN 0-070-41340-1
3. Bathe, K.J.: Finite Element Procedures , Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Dinamikai végelelemes szimuláció</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET314M Levelező: GEMET314ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI <b>Tantárgyelem: A_V2</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kiss László Péter, adjunktus	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgyat választó hallgató képessé válik a numerikus mechanika eszközeinek alkalmazására különféle dinamikai és rezgéstani feladatok önálló megoldása során, egyben megismerkedik az ADINA végelelem-program magasabb szintű alkalmazási lehetőségeivel. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. <b>Képesség:</b> Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Dinamikai modellalkotás alapjai. Mozgásegyenletek numerikus megoldása a Scilab program alkalmazásával. A végelelemes modellezés alapjainak átisméltése. Kereskedelmi végelelem-programok felépítése, használatuk általános szempontjai és lehetőségei dinamikai feladatok megoldásában. Kontinuumok rezgéstani feladatainak vizsgálata. Sajátértékfeladatok végelelemes megoldása: sajátvektorok használata harmonikusan és nem harmonikusan gerjesztett szerkezetek vizsgálatára. Ütésszerű terhelések, időben változó terhelések és támaszrezgések (földrengés) szerkezetekre gyakorolt hatásának elemzése. Esettanulmányok egy kereskedelmi programrendszer alkalmazásán keresztül.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 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.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	

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. Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeelem-módszer alapjai , HEFOP jegyzet, 2007.
2. Bathe, K.J.: Finite Element Procedures , Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4
3. Szabó, B.A. - Babuska, I.: Introduction to Finite Element Analysis , John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-97728-6

**Ajánlott irodalom:**

1. Páczelt I.: A végeelem-módszer a mérnöki gyakorlatban I. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999. ISBN 9-636-61312-5
2. Fish, J. - Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements , John Wiley & Sons, Chichester, 2007. ISBN 0-470-03580-3

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Aktuátor láncok tervezése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB012M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: A_V1</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mesterképzésben résztvevő hallgatók elsajátítsák a kinematikai hajtást megvalósító kompakt elemekből felépülő hajtóművek tervezését. <b>Tudás:</b> Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés-technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az aktuátorok és a kinematikai lánc fogalmai. Kinematikai láncok a mechatronikai rendszerekben. A pozicionáló hajtások modellezése. Golyósorsók kiválasztási szempontjai. Görgős vezeték erőjátéka statikus helyzetben, jobbra és balra gyorsulás és lassuláskor. Az erőhatások figyelembevételének módjai az előírt üzemállapot alapján. Kompakt elemek és típusai, kiválasztásuk szempontjai, a vezérlés programozási	

lehetőségei. Megoldási változatok. Egy konkrét tervezési feladat lépései. Alkatrészek kiválasztása katalógusok alapján. A különböző elemek összekötése. Tervezési feladat kivitelezése, a rendelési állomány összeállítása. A hallgató feladatok prezentálása, összehasonlítása, a megoldások értékelése.

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

1 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése. 1 team munkában végrehajtott tervezési feladat beadása és prezentálása.

**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 félévközieredmény alapján megajánlott jegy kapható jeles és jó szint esetén.

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

—

**Kötelező irodalom:**

1. Hans-Joachim Koriath, Matthias Römer: Mechatronics: Theory and Applications, Bosch jegyzet, ISBN 3-933698-10-3
2. Jakab E.: Mechatronikai rendszerek előtoló, pozícionáló hajtásának tervezése (Oktatási segédlet az előadótól megkapható)
3. Compact-Module mit Kugelwindetrieb und Zahnriementrieb, R310DE 2602, Bosch Rexroth AG 2007

**Ajánlott irodalom:**

1. Drive System Rexroth IndraDrive, R91131044, Bosch rexroth AG, 2008
2. Precision Ball Screw Assemblies, R310EN 3301, Bosch rexroth AG, 2007

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Hajtástechnika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB014M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: A_V1</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mérnök hallgató laboratóriumi méréseken keresztül elmélyítse az elméleti ismereteit a villamos motorok és kinematikai hajtások alkalmazása területén. <b>Tudás:</b> Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés technikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására. Elkötelezett az egészség-, és biztonságkultúra, valamint az egészségfejlesztés iránt. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait. <b>Autonómia és felelősség:</b> Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az aktuátorok és a kinematikai lánc fogalmai. Mozgásátalakítók a mechatronikai rendszerek kinematikai láncában. A tehetetlenségi nyomaték és a terhelés redukálása a meghajtó motor tengelyére. A hajtás optimalizálása több fokozatú fogaskerék kapcsolat esetén. Villamos motorok és kapcsolások. Az univerzális motor, DC motor. Háromfázisú aszinkron motor, csillag-delta kapcsolás. Villamos motorok fordulatszám-szabályozása frekvenciaváltó segítségével, a frekvenciaváltó kezelése a hozzá tartozó szoftverrel. Villanymotorok mérése, jelleggörbék felvétele. Lineáris vezeték mozgási vezérlése. Robot mozgásának vezérlése különböző koordinátarendszerekben.	

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

2 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése. Laboratóriumi feladatok maradéktalan 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 félévközieredmény alapján megajánlott jegy kapható jeles és jó szint esetén.

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

—

**Kötelező irodalom:**

1. T12.44 Drive Technology, Frequency Converter Technology, Leybold Didactic GmbH
2. Jakab E.: Mechatronikai rendszerek előtoló, pozícionáló hajtásának tervezése (Oktatási segédlet)
3. Jaszka Tamas István, Olasz Attila: Fanuc LR Mate i200C Teach Pendant programozás, oktatási segédlet, 2011. [http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/robot\\_kezikonyv.pdf](http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/robot_kezikonyv.pdf)

**Ajánlott irodalom:**

1. Drive System Rexroth IndraDrive, R91131044, Bosch rexroth AG, 2008
2. Compact-Module mit Kugelwindetrieb und Zahnriementrieb, R310DE 2602, Bosch Rexroth AG 2007



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Mechatronikai modellezés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB011M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mérnök mesterszakos hallgatói elsajátítsák a mechatronikai rendszerek differenciál egyenleteinek előállítási módszerét és numerikus megoldási technikáit. <b>Tudás:</b> Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. <b>Képesség:</b> Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz. Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A modellezés és szimuláció alapfogalmai. A dinamikai rendszerek, a rendszermodellek típusai és szemléltetésük blokkdiagram segítségével. A mechatronikai rendszerelemek energiatárolós elemei, disszipatív elemei és energia növelő elemei. Elektromechanikai rendszerek matematikai modelljeinek előállítása energia megfontolások alapján Lagrange-féle másodfajú egyenlettel. A differenciálegyenletek átalakítása állapot reprezentációs alakba. A differenciálegyenletek stacioner megoldásai és egyensúlyi helyzetei, stabilitási vizsgálatok az egyensúlyi egyenletek alapján. Összetett rendszerek leírása funkciókra alapozott modellekkel. Az állapotegyenletek numerikus megoldási módszerei. Paraméterek identifikálása lineáris és nemlineáris esetben. Példák a mechatronikai rendszerek modellezésére és szimulációjára.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése. Laboratóriumi feladatok maradéktalan 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 félévközieredmény alapján megajánlott jegy kapható jeles és jó szint esetén.

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

—

**Kötelező irodalom:**

1. A. Preumont: Mechatronics Dynamics of Electromechanical and Piezoelectric Systms, Springer, Brussels, Belgium, 2006 ISBN-13 978-1-4020-4696-4 (e-book)
2. Dieter Schramm, Mechatronical Modelling, Duisburg-Essen University, 2013. (in English)
3. Dieter Schramm, Mechatronical modellezés, Duisburg-Essen University, 2013. (magyar nyelven)

**Ajánlott irodalom:**

1. 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](http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf)
2. SCILAB/Help
3. Werner Rodeck: Einführung in die Mechatronik, B.G. Teubner Stuttgart 1997

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Mérnöki tervezőrendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT039M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hegedűs György, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Tóth Sándor Gergő, PhD hallgató	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 1 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Alkalmazói szintű gyakorlati ismert a mérnöki tervező rendszerekről. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A háromdimenziós mérnöki modellezés alapjainak elméleti és gyakorlati bemutatása.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az órák látogatása a tanulmányi és vizsgaszabályzatnak megfelelően. 1db 4 órás számítógépes zárthelyi feladat elégséges szintű teljesítése, melynek értékelése ötfokozatú skálán történik.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> —	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A gyakorlati jegy a számítógépes zárthelyi dolgozatra kapott érdemjegy. jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%)	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>	

**Kötelező irodalom:**

1. Velezdi Gy.: A 3D-s modellezés alapjai Pro/Engineer-rel (Jegyzet), Tervezésinformatikai füzetek, Miskolc, 2003. p: 1-124.
2. Takács, Gy., Demeter P. : Négyfokás tokmány modellezése UGS NX 7.0 CAD software-vel, elektronikus oktatási segédlet, 2011.
3. M. Hzirz, W. Dietrich, A. Gfrerrer and J. Lang, Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development, Berlin: Springer-Verlag, 2013.

**Ajánlott irodalom:**

1. Velezdi Gy.: Példatár 3d-s modellek Pro/Engineer-el való elkészítéséhez (Jegyzet), Tervezésinformatikai füzetek, Miskolc, 2003. p: 1-61.
2. Christoph M. Hoffmann: Geometric and solid modeling, Morgan Kaufmann, 1989, ISBN 1-55860-067-1

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Automatizált gyártóeszközök</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT001M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Takács György, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Takács György, egyetemi docens Kiss Dániel, tanársegéd	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A korábbi tantárgyra alapozva a hallgatók ismerjék meg a korszerű CNC szerszámgépek felépítését azok jellegzetes részegységeit és működését. A megszerzett ismeretek birtokában legyenek képesek a megmunkálási feladattól függően szerszámgépeket kiválasztani és azokat üzemeltetni. <b>Tudás:</b> Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészetmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A CNC szerszámgépekkel kapcsolatos alapfogalmak. Soros-, párhuzamos- és vegyes kinematikájú szerszámgépek. Soros kinematikájú szerszámgépek struktúrái és azok származtatása. CNC szerszámgépek funkcionális részegységei. Jellegzetes főhajtások és főorsók funkcióstruktúrái, fő funkcióhordozók: főorsó-csapágyak, motorok, forgó jeladók, fékek, stb. Motororsók. Különböző NC mellékajtások funkcióstruktúrái. Közvetett és közvetlen hajtású szánok, fő funkcióhordozók: golyósorsók, lineáris motorok, vezetékek, közvetlen útmérők, stb. NC körasztalok, billenő asztalok és billenő fejek. funkcióstruktúrái. Közvetett és közvetlen hajtású körasztalok, fő funkcióhordozók: körasztal csapágyak, nyomatékmotor, stb. Korszerű szerszámgépek állványrendszerei. Szerszámgépek burkolatrendszerei. NC szerszámgépek kiegészítő rendszerei. Vízhűtésű motorhűtő rendszerek. Automatikus kenőrendszerek. Jellegzetes kenési helyek, kenőanyagok és mennyiségek. Forgács és a hűtő-kenő folyadék kezelésének rendszerei. Automatikus szerszám- és munkadarab-bemérés eszközei. NC szerszámgépek automatikus szerszám-ellátása. NC szerszámgépek automatikus munkadarab-ellátása. Különböző út- és szögadók működési elve. CNC szerszámgépek villamos és elektronikus rendszerei.	

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

Az aláírás megszerzésének feltétele az 1db évközi ZH legalább elégséges szintű teljesítése és a gyakorlatokon való legalább 80%-os részvétel. A ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-29 pont, elégséges (2) 30-36 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: írásbeli és szóbeli számonkérés során egy írásbeli vizsga-zárthelyi dolgozat és egy szóbeli vizsgarész legalább elégséges szintű teljesítése.

A vizsgazárthelyi dolgozat és a szóbeli vizsgarész értékelése: ötfokozatú skálán.

Ponthatárok:

0 - 50% elégtelen

51 - 65% elégséges

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

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

—

**Kötelező irodalom:**

1. Takács, Gy., Zsiga, Z., Makó, I., Barak, A.: Forgácsoló szerszámgépek (elektronikus oktatási segédlet), Nemzeti Tankönyvkiadó, 2009, [https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\\_1A\\_G3\\_03\\_ebook\\_forgacsolo\\_szerszamgepek/adatok.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_G3_03_ebook_forgacsolo_szerszamgepek/adatok.html)
2. Lopez, Lamikiz: Machine Tools for High performance Mechaning, 2009, Springer

**Ajánlott irodalom:**

1. Boza, Pintér: CNC szerszámgépek fő részei, Nemzeti tankönyvkiadó, 2010, [https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0007\\_04-Gyartasautomatizalas/11\\_cnccszerszmgpek\\_f\\_rszei.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0007_04-Gyartasautomatizalas/11_cnccszerszmgpek_f_rszei.html)
2. Tajnafői: Szerszámgéptervezés I., 2002, Tankönyvkiadó
3. Smith, Graham: CNCMachining Technology, 1993, Spinger

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Mechatronikai rendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB003M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mérnök hallgató elmélyítse az elméleti és gyakorlati ismereteit a mechatronikai rendszerek irányítás tervezésének témakörében. <b>Tudás:</b> Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. <b>Képesség:</b> Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására. Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A mechatronikai rendszerek differenciálegyenleteinek típusai. Időtől független lineáris rendszerek stabilitása. Egy instabil rendszer matematikai modelljének előállítás. Mechatronikai modell programozása. Állapot reprezentációs alak előállítás, mechatronikai modell paramétervizsgálata. Állapotreprezentáció irányíthatósága, megfigyelhetősége, stabilitása. Állapot visszacsatolás tervezése pólusallokációval. Követő szabályozás pólusallokáció esetén. Állapot visszacsatolás optimális szabályozással (LQR). Követő szabályozás LQR szabályozás esetén. Megfigyelő modelljének vizsgálata. Alkalmazási példák differenciálegyenletei.	

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

2 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése. Laboratóriumi PLC programozási feladatok maradéktalan 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 félévközieredmény 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](http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf)
3. PLC programming with Rexroth IndraLogic 1.0, R911305036, Bosch Rexroth AG, 2004

**Ajánlott irodalom:**

1. Ajtonyi I. – Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2007
2. Moduláris Mechatronikai Rendszerek – oktatási segédlet, [http://www.bosch.unimiskolc.hu/userfiles/docs/Modular\\_Mechatronic\\_System.pdf](http://www.bosch.unimiskolc.hu/userfiles/docs/Modular_Mechatronic_System.pdf)



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Mechatronikai laboratorikumok</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB004M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mérnök hallgató laboratóriumi méréseken keresztül elmélyítse az elméleti ismereteit villamos hajtások, robotok és mikrovezérlők alkalmazása területén. <b>Tudás:</b> Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés technikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására. Elkötelezett az egészség-, és biztonságkultúra, valamint az egészségfejlesztés iránt. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait. <b>Autonómia és felelősség:</b> Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Villamos motorok és kapcsolások. Az univerzális motor, DC motor. Háromfázisú aszinkron motor, csillag-delta kapcsolás. Villamos motorok fordulatszám-szabályozása frekvenciaváltó segítségével, a frekvenciaváltó kezelése a hozzá tartozó szoftverrel. Villanymotorok mérése, jelleggörbék felvétele. Robottechnika. Robotok felépítése, koordinátarendszerek. Robotvezérlési módok, programozási módszerek. A Fanuc robot programozása. Intelligens robot alkalmazása a képfeldolgozás lehetőségeinek kihasználásával. Mikrovezérlők programozása és alkalmazásai.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>	

2 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése. Laboratóriumi mérési feladatok maradéktalan teljesítése.

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

–

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

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

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

–

**Kötelező irodalom:**

1. T12.44 Drive Technology, Frequency Converter Technology, Leybold Didactic GmbH
2. Jaszcai Tamas István, Olasz Attila: Fanuc LR Mate 200iC Teach Pendant programozás, oktatási segédlet, 2011. [http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/robot\\_kezikonyv.pdf](http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/robot_kezikonyv.pdf)

**Ajánlott irodalom:**

1. Ajtonyi I. – Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2007
2. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.
3. Gyöngyösi Balázs: ABB Teach, Pedant Programozási segédlet, [http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/ABB\\_Teach\\_Pendant\\_programozas\\_segedlet.pdf](http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/ABB_Teach_Pendant_programozas_segedlet.pdf)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Projekt feladat A (őszki kezdéshez)</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB005M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 6	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mérnök hallgató végezzen előtanulmányokat a tervezett diploma munkája témakörében, dolgozzon ki megoldási vázlatokat, vagy mérési– és kísérleti módszereket, az elért eredményeket fogalmazza meg jegyzőkönyv és prezentáció formájában. <b>Tudás:</b> Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére. Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására. Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait. Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek. Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait. Megfelelően nyitott, ismeri és alkalmazza az egyenlő esélyű hozzáférés elvét. <b>Autonómia és felelősség:</b> Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő	

esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

**Tantárgy tematikus leírása:**

A hallgató a projektfeladat témáját a mechatronikai gyártóeszközök, gyártmányok területéről válassza ki úgy, hogy az a diplomamunka előkészítése legyen és elsősorban ipari-, másodsorban tanszéki kutatás, fejlesztési témához kapcsolódjon. A feladatok lehetnek egyéni, vagy team munkák. A megoldásokban a tanultak alkotó módon való alkalmazását segítjük elő. A projektfeladatról a hallgatói csoport és a vezető tanárok előtt PP-os prezentációt kell tartani.

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

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

**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%20E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics\\_handbook%5B1%5D.pdf](http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20E9s%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/Modular\\_Mechatronic\\_System.pdf](http://www.bosch.uni-miskolc.hu/userfiles/docs/Modular_Mechatronic_System.pdf)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Projekt feladat B (tavaszi kezdéshez)</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB012-BM Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 3 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 3 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 13	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mérnök hallgató végezzen előtanulmányokat a tervezett diploma munkája témakörében, dolgozzon ki megoldási vázlatokat, vagy mérési– és kísérleti módszereket, az elért eredményeket fogalmazza meg jegyzőkönyv és prezentáció formájában. <b>Tudás:</b> Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére. Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására. Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait. Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek. Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait. Megfelelően nyitott, ismeri és alkalmazza az egyenlő esélyű hozzáférés elvét. <b>Autonómia és felelősség:</b> Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő	

esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

**Tantárgy tematikus leírása:**

A hallgató a projektfeladat témáját a mechatronikai gyártóeszközök, gyártmányok területéről válassza ki úgy, hogy az a diplomamunka előkészítése legyen és elsősorban ipari-, másodsorban tanszéki kutatás, fejlesztési témához kapcsolódjon. A feladatok lehetnek egyéni, vagy team munkák. A megoldásokban a tanultak alkotó módon való alkalmazását segítjük elő. A projektfeladatról a hallgatói csoport és a vezető tanárok előtt PP-os prezentációt kell tartani.

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

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

**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.

**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.unimiskolc.hu/userfiles/docs/Modular\\_Mechatronic\\_System.pdf](http://www.bosch.unimiskolc.hu/userfiles/docs/Modular_Mechatronic_System.pdf)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Diplomatervezés A (őszki kezdéshez)</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB009-AM Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b> GEMRB004M
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 18 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 24	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mérnöki mesterképzésben elsajátított tananyag gyakorlati mérnöki feladaton keresztül való összegzése. <b>Tudás:</b> Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére. Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására. Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait. Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek. Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait. Megfelelően nyitott, ismeri és alkalmazza az egyenlő esélyű hozzáférés elvét. <b>Autonómia és felelősség:</b> Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő	

esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

**Tantárgy tematikus leírása:**

A diplomamunka célkitűzésének megfogalmazása, a feladatra megoldásvázlatok készítése, egy változat mérnöki kidolgozása, műszaki dokumentálása. A diplomamunka megfogalmazása, az előírt formai követelmények betartásával. Az elért lényeges eredmények prezentációba történő megfogalmazása.

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

Egy kb. 65 oldalas diplomaterv elkészítése.

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

—

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

A gyakorlati jegy értékelése a diplomaterv 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](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.unimiskolc.hu/userfiles/docs/Modular\\_Mechatronic\\_System.pdf](http://www.bosch.unimiskolc.hu/userfiles/docs/Modular_Mechatronic_System.pdf)



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Diplomatervezés B (tavaszi kezdéshez)</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB013-BM Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 13 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 17	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mérnöki mesterképzésben elsajátított tananyag gyakorlati mérnöki feladaton keresztül való összegzése. <b>Tudás:</b> Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére. Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására. Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait. Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek. Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait. Megfelelően nyitott, ismeri és alkalmazza az egyenlő esélyű hozzáférés elvét. <b>Autonómia és felelősség:</b> Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő	

esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

**Tantárgy tematikus leírása:**

A diplomamunka célkitűzésének megfogalmazása, a feladatra megoldásvázlatok készítése, egy változat mérnöki kidolgozása, műszaki dokumentálása. A diplomamunka megfogalmazása, az előírt formai követelmények betartásával. Az elért lényeges eredmények prezentációba történő megfogalmazása.

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

Egy kb. 65 oldalas diplomaterv elkészítése.

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

—

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

A gyakorlati jegy értékelése a diplomaterv 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](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.unimiskolc.hu/userfiles/docs/Modular\\_Mechatronic\\_System.pdf](http://www.bosch.unimiskolc.hu/userfiles/docs/Modular_Mechatronic_System.pdf)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Tervezés és gyártás eszközei 1</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB006M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S_V1</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens Dr. Kakuk József, c. egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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. <b>Tudás:</b> Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. <b>Képesség:</b> Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait. Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek. Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait. <b>Autonómia és felelősség:</b> Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 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.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> —	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A kollokvium jegy értékelése egy írásbeli vizsgázárthelyi 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](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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Arányos és szervohidraulika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB007M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S_V2</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr Barna Balázs, tanszéki mérnök	
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai mérnök hallgatók megismerkedjenek az arányos szelepek szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel, adott feladatra történő kiválasztásának szempontjaival és alkalmazásával, laboratóriumi mérések végzése céljából. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. <b>Képesség:</b> Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát. <b>Attitűd:</b> Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az arányos mágnes működési elve, szerkezeti kialakítása, jellemzői. Arányos mágnessel működtetett hidraulikus elemek kialakítása, jellemzői, alkalmazása. A hidraulika teljesítményelektronikai eszközei, szolenoidok, arányos mágnesek. A hidraulika vezérlő áramköreinek kialakítása. Hidraulikus szelepek tulajdonságai villamos vezérlési szempontból. Arányos nyomásirányító elemek. Áramirányító elemek Arányos áramirányítók jellemzői, kialakítása. Arányos útváltók jellemzői kialakítása. Arányos útváltók alkalmazása. A szervó- és arányos szelepek összehasonlítása. Servo szelepek jellemzői, kialakítása.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi Aláírás feltétele: zárthelyiken elért legalább elégséges szintű eredmény, gyakorlatokon való részvétel, laboratóriumi mérésekről készített jegyzőkönyvek beadása Hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és vizsgaszabályzatban előírt értéket	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> —	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Vizsgajegy megállapítása vizsgazárthelyi alapján. Zárthelyi értékelése: Értékelés: 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. Barna, B.: Arányos mágnessel működtetett útváltó, Oktatási segédlet, Miskolci Egyetem, Szerszámgépek Tanszéke
2. Barak Antal - Hantos Tibor - Nagy Lajos - Simon Gábor: Hidraulika alapjai. Miskolci Egyetem, 2007. 271 p. [elektronikus jegyzet (pdf) Készült a HEFOP-3.3.1-P.-2004-09-0102/1.0 projekt keretében]
3. Arányos- és elektrohidraulikus laboratóriumi gyakorlatok (hallgatói példány), elektronikus gyakorlati segédlet, 2010.
4. Rabie, M. G., Fluid Power Engineering, McGraw-Hill, 2009

**Ajánlott irodalom:**

1. Dr. Kröll Dulay I.: Hidraulikus szabályozó berendezések (átdolgozott kiadás), Tankönyvkiadó, 1993.
2. Dr. Kröll Dulay I.: Szerszámgépek automatizálása I. (Hidraulikus hajtás és irányítástechnika alapjai, átdolgozott kiadás), Tankönyvkiadó, 1993
3. Rudi A. Lang: A fluidtechnika – hidraulika alapjai és elemei, Bosch Rexroth AG, 2004.
4. Rabie, M. G., Fluid Power Engineering, McGraw-Hill, 2009.
5. Proportional and Servo Valve Technology, The Hydraulic Trainer, Volume 2. Bosch Rexroth AG 2003.
6. Kovács, E.: Teljesítményelektronika, Mechatronika mérnöki BSc alapszak előadásjegyzet, 2010.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Bonyolult felületek megmunkálása</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT040M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S_V2</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hegedűs György, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Velezdi György, egyetemi adjunktus	
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Alkalmazói szintű gyakorlati ismert a számítógéppel támogatott technológiai tervezésről. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az egyszerű gépipari alkatrészek és a bonyolult geometriájú 3D-s felületek műszaki alkalmazás szerinti osztályozása (kinematikai-, áramlástechnikai függvényekkel definiálható felületek, térformázó szerszámok felületei, stb.). A felület- illetve testmodellezés általános elvi alapjainak rövid összefoglalása. A ProEngineer szoftver CAM-modulljának használatával gyakorlati példák megoldása (megmunkálási modell megalkotása, operációk definiálása, NC-program generálás, megmunkálás szimuláció, dokumentálás, posztprocesszálás).	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás feltétele az órák a tanulmányi és vizsgaszabályzatnak megfelelő mértékű látogatása és 1 db önálló 2.5D-s programozási feladat elkészítése, melynek értékeleése ötfokozatú skálán történik.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> =	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>	

A kollokvium teljesítése 1 db önálló 3D-s programozási vizsga feladat elkészítése a ProEngineer CAM moduljával, melynek értékelése ötfokozatú skálán történik.

jeles (85-100%), jó (73-84%), közepes (61-72%), elégséges (50-60%)

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

**Kötelező irodalom:**

1. Velezdi Gy.: CAM mintafeladat, oktatási segédlet
2. M. Hzirz, W. Dietrich, A. Gfrerrer and J. Lang: Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development, Berlin: Springer-Verlag, 2013, ISBN 978-3-642-11939-2

**Ajánlott irodalom:**

1. NC-programming guide TNC-426, Kezelési és programozási leírás
2. NC-programming - Pilot-TNC-415B, Kezelési és programozási leírás
3. Velezdi Gy.: Példatár 3d-s modellek Pro/Engineer-el való elkészítéséhez (Jegyzet), Tervezésinformatikai füzetek, Miskolc, 2003. p: 1-61.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Tervezés és gyártás eszközei 2</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMRB008M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgyelem: S_V2</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens Dr. Kakuk József, c. egyetemi docens	
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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. <b>Tudás:</b> Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit. Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. <b>Képesség:</b> Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére. <b>Attitűd:</b> Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére. Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 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.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 zárthelyi dolgozat legalább 50%-os szintű teljesítése.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	

—  
**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](http://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](http://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>

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Operációs rendszerek és hálózatok</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL50MM Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> INF <b>Tantárgyelem: S</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> dr. Vincze Dávid	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 12 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 4	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgatók bevezetése az adatközpontokban használatos technológiákba és a számítógép hálózatokkal kapcsolatos elméleti alapismeretekbe. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. <b>Képesség:</b> Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészetmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Nagygépes rendszereknél alkalmazott technológiák (MPP, HW redundancia, RAID, klaszterezés, tároló hálózatok), beágyazott rendszerek operációs rendszerei, valós idejű operációs rendszerek, operációs rendszer virtualizáció alapelvei, fajtái, modern fílerendszerek felépítése, biztonsági és védelmi mechanizmusok. Hálózattervezési alapismeretek, az OSI és TCP/IP hálózati modellek. Hálózatok kialakítása, topológiák, közegek és eszközök. Hálózatközi együttműködés. Címzési struktúrák, alhálózatok kialakításának szempontjai, torlódásvezérlési és forgalomirányítási stratégiák.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás feltétele két évközi zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése. Az évközi zárthelyi dolgozatok időpontja a 7. és 14. tanulmányi hétre esik. A zárthelyi időtartama 50 perc, elégséges szintű megoldásához legalább 50%-os eredmény szükséges.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>	
<b>Kötelező irodalom:</b>	

1. Tannenbaum, Woodhull: Operating Systems, Design and Implementation, Prentice-Hall, 1997, 978-0-1360-0663-3

2. Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall: Computer Networks, Prentice Hall 2010, 978-0132126953

**Ajánlott irodalom:**

1. David E. Williams, Juan Garcia: Virtualization with XEN, Syngress 2009, 978-1-59749-167-9

2. Hubbert Smith: Data Center Storage, 978-1-4665-0781-4

3. Tanenbaum, A.S.: Számítógép-hálózatok, Panem, 2003,  
ISBN 963 545 384 1

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Környezetmenedzsment</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGT3011M Levelező: GEVGT3011ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG
<b>Tantárgyelem: A</b>	
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szamosi Zoltán, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja, hogy komplex módon mutassa be a hallgatóknak az energiatermelési és fogyasztási rendszereket. További cél bemutatni azon pontokat az energiaellátási és fogyasztói trendekben/szokásokban, ahol beavatkozási lehetőségeket látunk, fenntartható módon alkalmazni környezeti erőforrásainkat. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat. Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. A választott specializációtól függően az alábbiak közül egy vagy néhány tématerület ismerete az alábbi szakterületek közül legalább egy területen: <b>Képesség:</b> Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. Elkötelezett az egészség-, és biztonságkultúra, valamint az egészségfejlesztés iránt. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészetmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére. Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.	

**Tantárgy tematikus leírása:**

Az energiafogyasztás struktúrája, összetétele, energiamix, és ezekhez kapcsolódó problémák ismeretete. Energiaforrások és hanszálatának megoszlása. Villamos energia előállításának lehetőségei. Energiaforrásaink készletei és ezek várható kimerülésének okai, ideje. Légköri CO<sub>2</sub> tartalom változása, ennek okai, csökkentésének lehetséges módszerei. Fosszilis energiahordozók kiváltásának alternatívái. Nukleáris energia. Vízenenergia. Szivattyús-tározós erőművek. Magyarországi szivattyús-tározós erőművek. Biomassza hasznosítás. Biomassza energiasűrűség növelés lehetőségei. Mechanikus eljárások. Termikus eljárások. Biomassza alapú kőolaj helyettesítők. Biomassza alapú műanyagok.

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

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félév során írt két írásbeli zárthelyi dolgozat átlagának min. 50%-os teljesítése

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

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félév során írt két írásbeli zárthelyi dolgozat átlagának min. 50%-os teljesítése

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

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félév során írt két írásbeli zárthelyi dolgozat átlagának min. 50%-os teljesítése. Ötfokozatú skálán: 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

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

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félév során írt két írásbeli zárthelyi dolgozat átlagának min. 50%-os teljesítése. Ötfokozatú skálán: 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

**Kötelező irodalom:**

1. Richard S. Stein, Joseph Power: Energy problem, World Scientific, USA 2011
2. David J Mackay: Fenntartható energia mellébeszélés nélkül, Cambridge, 2008
3. John Blewitt: Understanding Sustainable Development, Earthscan, 2008

**Ajánlott irodalom:**

1. Szamosi Zoltán: Mezőgazdasági melléktermékek energiasűrűség-növelésének vizsgálata, Miskolc, 2016
2. P.C.A Bergman: The TOP process, ECN, 2005
3. Ram B. Gupta: Gasoline, diesel and ethanol biofuels from grasses and plants, Cambridge University Press, 2010

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Automatika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU224M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> AUT <b>Tantárgyelem:</b> A
<b>Tárgyfelelős:</b> L. Kiss Márton, tanársegéd	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikai rendszerek leírásához szükséges szabályozási módszerek megismertetése. <b>Tudás:</b> Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. <b>Képesség:</b> Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1. Egy bemenetű és egy kimenetű nemlineáris átviteli tagok munkaponti linearizálása az érintőmódszer alkalmazásával. 2. Több bemenetű és egy kimenetű nemlineáris átviteli tagok munkaponti linearizálása az érintőmódszer alkalmazásával. 3. Egy külső gerjesztésű egyenáramú motor linearizált hatásvázlata, és az átviteli függvényei szögsebesség kimenőjel és armatúra feszültség bemenőjel között, valamint szögsebesség kimenőjel és terhelő nyomaték bemenőjel között. 4. Egy bemenetű egy kimenetű nemlineáris tagok munkaponti linearizált modelljének meghatározása mérési adatok alapján legkisebb négyzetes eltérés módszere alapján. 5. Több bemenetű egy kimenetű rendszerek paramétereinek meghatározása LKN becslés alapján. 6. A paraméter identifikáció on-line algoritmusainak elvi alapjai. Egy bemenetű egy kimenetű rendszer on-line paraméterbecslése. 7. A harmonikus linearizálás elve, és alkalmazásának korlátai. A periodikus jelek Fourier sorba fejtése. A leíró függvények fogalma, és meghatározása. 8. Nemlineáris rendszerek stabilitásának vizsgálata a harmonikus linearizálás módszerével. A határciklus fogalma, és fajtái. 9. A nemlineáris rendszerek abszolút stabilitása. A Popov módszer Cipkin féle adaptációja. 10. A fázissík módszer. Kétállású szabályozások vizsgálata a fázissík módszer alkalmazásával. 11. A rendszerek leírása állapotegyenletekkel. Az állapotegyenletek lineáris és nemlineáris rendszerek esetén. 12. Az állapotegyenletek megoldása. Állapot gráfok. 13. A mintavételes szabályozások. Az A/D és a D/A konverzió. 14. A Shannon féle mintavételezési tétel.	

15. Átviteli tagok digitális leképezése a véges differenciák módszerével.

16. A PID szabályozó digitális leképezése. Önhangoló algoritmusok. A Nichols - Ziegler módszerek.

**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):**

Megszerzés feltétele egy zárthelyin (50 perc, 100 pont) minimálisan 40 pont megszerzése, valamint az egyéni feladat elfogadása.

Ponthatárok az értékeléshez:

Elégtelen: 0...39 pont

Elégséges: 40...54 pont

Közepes: 55...69 pont

Jó: 70...84 pont

Jeles: 85...100 pont

**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



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Beágyazott rendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU160M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> AUT <b>Tantárgyelem: A</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Bartók Roland tanársegéd	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechatronikus mérnök mesterszak hallgatóinak a szükséges hardver ismeretek megalapozása. Ismereteket ad a beágyazott rendszerek tervezése és beágyazott rendszer architektúrák területéről. <b>Tudás:</b> Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. <b>Képesség:</b> Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. <b>Autonómia és felelősség:</b> Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A beágyazott rendszerek felépítése, rendszerkomponensek; A beágyazott rendszerek ki-bemeneti eszközei, analóg jelkondicionálás; adatfeldolgozó eszközök: mikrovezérlők, mikroprocesszorok, FPGA áramkörök, jelfeldolgozó processzorok; Az eszközök összehasonlítása és az optimális megoldás és rendszerbe integrálás szempontjai; A beágyazott rendszerek kommunikációs eszközei és a kommunikációs rendszerek felépítésének ismertetése. Hardver Szoftver együttes tervezés; Szoftverrendszerek fejlesztési folyamata, a beágyazott rendszerek szoftverarchitektúrái; Beágyazott operációs rendszerek alkalmazási kérdései; a modell alapú szoftverfejlesztés alapfogalmainak bemutatása; rendszertesztelés. Kialakítandó kompetenciák: Az Automatizálási Tanszék folyamatosan hangsúlyt fektetett a beágyazott rendszerek oktatására és kutatására. A tématerületet felölelő alapismereteket pedig digitális technika, jelfeldolgozás, ipari kommunikáció, konfigurálható rendszerek, mikrovezérlők, beágyazott rendszerek I. tárgyak keretében oktatja a tanszék. A megszerzendő kompetenciák is ezekhez a témakörökhöz kapcsolódnak: hardver-szoftver együttes tervezés módszertana; az analóg és digitális jelfeldolgozás elmélete; tervezésük módszertana; elosztott, valós-idejű, beágyazott rendszerek és hálózati eszközeik rendszertechnikája; a verifikálás, hitelesítés (validálás), tesztelés és a diagnosztika módszertana; beágyazott rendszerek szoftvertechnológiája.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 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:****Ajánlott irodalom:**

1. Li Q., Yao C.: Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP Books, ISBN: 1-57820-124-11993 (a)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Jelfeldolgozó eszközök</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU225M Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> AUT
	<b>Tantárgyelem:</b> S_V1
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Czap László, egyetemi docens	
<b>Közreműködő oktató(k):</b>	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A diszkrét idejű és a folytonos idejű jelek, lineáris és invariáns rendszerek és hálózatok alaptörvényeinek megfogalmazása, módszerek bemutatása a rendszereket leíró egyenletek megoldására az időtartományban, a frekvencia-tartományban és a komplex frekvenciatartományban, a megoldás értelmezése. <b>Tudás:</b> Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. <b>Képesség:</b> Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. <b>Attitűd:</b> Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Determinisztikus és sztochasztikus jelek elmélete. Jelek és rendszerek frekvencia- és időtartománybeli leírása. Folytonos és diszkrét idejű rendszerek analízise az idő, a frekvencia és a komplex frekvenciatartományban. Állapotváltozós leírás. Folytonos és diszkrét idejű Fourier transzformáció, DTFT. Laplace és Z transzformáció. Stabilitás vizsgálat. Nemlineáris rendszerek analízise. Véges (FIR) és végtelen impulzusválaszú (IIR) digitális szűrők. Szűrőapproximációk, digitális szűrők tervezése. Rezgésmérés, rezgésjelek elemzése. Cepstrum transzformáció. Mintavételes rendszerek, szabályozás. Lényegkiemelés, a döntésemélet alapjai. Távíró egyenlet.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Aktív részvétel a gyakorlatokon. Írásbeli számonkérés az előző hetek anyagából. A számonkérés értékeléséhez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.	
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Szóbeli vizsga. A szóbeli vizsga értékeléshez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.	
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>	
<b>Kötelező irodalom:</b> 1.Kuczmann Miklós: Jelek es rendszerek HEFOP-os SZIE elektronikus jegyzet 2.Fodor György: Jelek, rendszerek és hálózatok I. II. Műgyetemi Kiadó	

3. Oppenheim, Willsky: Signals and Systems. ISBN-13: 978-0138147570

4.

5.

**Ajánlott irodalom:**

1. Nagoor Kani: Signals & Systems. ISBN 9780070151390

2. Tretter: Introduction to Discrete-Time Signal Processing. ISBN 9780471887607

3.

4.

5.