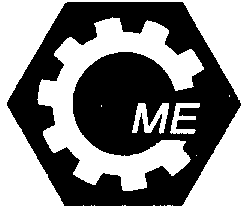
**MISKOLCI EGYETEM**

**Gépészmérnöki és Informatikai Kar**



**Mechatronikai mérnöki mesterszak**

**képzési programja**

A képzés célja olyan mérnökök képzése, akik a mechatronika szakterületéhezkapcsolódó természettudományos és specifikus műszaki ismeretek birtokában képesekúj mechatronikai rendszerek és eszközök tervezésére, mechatronikai rendszerekfejlesztésére 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 tagozatosegyetemi szintű*Szerszámgéptervező szakirányú képzés*megindításával, amely 1972-ben kettévált. Külön irányban folytatódott a Szerszámgéptervező 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, Kisvárda; 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.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Differenciálegyenletek | **Tantárgy neptun kódja:** GEMAN500M  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Péter, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés a közönséges és parciális differenciálegyenletek témájába | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Közönséges és parciális differenciálegyenletek fogalma, osztályozása, nevezetes feladatok. Iránymező.Görbesereg differenciálegyenlete. Trajektóriák Elemi integrálási módszerekkel megoldható elsőrendű DE-ek Változókban szétválasztható és ezekre visszavezethető differenciálegyenletek. Lineáris állandó együtthatójú homogén DE rendszerek megoldása. Lineáris állandó együtthatójú inhomogén DE rendszerekek megoldása. Komplex analízisbeli alapfogalmak. Differenciálhatóság, regularitás. Harmonikus függvények. Elemi komplex függvények. Komplex függvény integrálja. Cauchy-féle integráltétel Laplace transzformáció és alkalmazásai. Impulzusválasz. Parciális DE-k. Hullám-, hő- és Laplace egyenletek Sturm-Liouville-féle sajátérték feladat. Fourier-módszer a rezgőhúr differenciálegyenletének megoldására. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Két zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  Rontó Miklós - Raisz Péterné : Differenciálegyenletek műszakiaknak Elméleti összefoglaló 300 kidolgozott feladattal. Miskolci Egyetemi Kiadó 2004. - 323. old  **Ajánlott irodalom:**  Rontó Miklós - Mészáros József - Raisz Péterné - Tuzson Ágnes: Differenciál és integrálegyenletek. Komplex függvénytan. Variációszámítás. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998. - 337. old. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Valószínűség-számítás és matematikai statisztika | **Tantárgy neptun kódja:** GEMAK629M  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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 | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás + kollokvium* | |
| **Kötelező irodalom:**  Raisz Péter: Valószínűségszámítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.,p147  **Ajánlott irodalom:**  Denkinger Géza: Valószínűségszámítási gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989., p323 Lukács Ottó: Matematikai statisztika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987., p576. Reimann József: Valószínűségelmélet és matematikai statisztika mérnököknek, Tankönyvkiadó, p312 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Modern fizika | **Tantárgy neptun kódja:** GEFIT005M  **Tárgyfelelős intézet:** FIZ |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Palásthy Béla, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy célja a természettudományos világkép fejlesztése a modern fizika eredményeinek bemutatásával. A gépészmérnöki gyakorlatba beépülő modern fizikai módszerek ismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *kollokvium* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Budó – Mátrai: Kísérleti fizika III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1977., 2. Kiss – Horváth – Kiss: Kísérleti atomfizika, ELTE Eötvös Kiadó, 1998., Marx György: Kvantummechanika, Műszaki könyvkiadó, 1971., Simonyi Károly: Elektronfizika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Rugalmasságtan | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET311M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Ecsedi István, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A lineáris rugalmasságtan mezőegyenletei és a kapcsolódó peremfeltételek (egyensúlyi egyenlet, geometriai egyenlet, Hooke-törvény; kinematikai peremfeltétel, statikai peremfeltétel, rugalmas megtámasztás). Lamè-Navier egyenletek, Beltrami-Michell egyenletek. Szuperpozíció elve, megoldások egyértelműsége, Clapeyron tétele. Betti-Rayleigh felcserélhetőségi tétel és alkalmazásai. Néhány feladat analitikus megoldása (vastag falu gömb és körhengerhéj). Összenyomhatatlan anyagú rugalmas testek. Virtuális munka és virtuális kiegészítő munka elve. A rugalmasságtan minimum elvei (a potenciális energia és a kiegészítő energia minimuma elv). Ritz-módszer és alkalmazásai (hajlított-nyírt rúd és a Saint-Venant-féle csavarási feladat közelítő megoldásai). Korlátok a csavarási merevségre. Rugalmasságtan síkbeli feladatai, Airy-féle feszültségfüggvény és alkalmazásai. Anizotrop rugalmas testek néhány feladata (Saint-Venant csavarás, hengeresen anizotrop gyorsan forgó tárcsa). Piezoelektromos testek statikai feladatai. Többrétegű hajlított piezoelektromos rudak. Castigliano-tétel alkalmazása hajlított piezoelektromos rudak alakváltozásának számítására. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kozák I.: Szilárdságtan III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1976.  Béda Gy. - Kozák I.: Rugalmas testek mechanikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987. ISBN 9-631-07112-X  **Ajánlott irodalom:**  Chou, P.C. - Pagano, N. J.: Elasticity. Tensor, Dyadic, and Engineering Approches, Dover, New York, 1992. ISBN 0-486-66958-0 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mechanikai rezgések | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET321M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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 figyelembevétele a többszabadságfokú rendszerek mozgásegyenletében. Rugalmas tengelyen forgó merev test kritikus fordulatszáma, Laval-tételek Aszimmetrikusan szerelt forgórész esetén a pörgettyűhatás kritikus fordulatszámra gyakorolt hatása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Mörk J.: Dinamika IV, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.  Mechanikai Tanszék Munkaközössége: Dinamika V, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.  Inman, D. J.: Engineering vibrations, Prentice Hall, Inc., 1995.  Ludvig Gy.: Gépek dinamikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.  Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeselem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.  **Ajánlott irodalom:**  Meirovitch, L.: Elements of Vibration Analysis, 1st Edn., McGraw-Hill, New York, 1975. ISBN 0-070-41340-1 Bathe, K. J.: Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4 Bosznay Á.: Műszaki rezgéstan, Műszaki Tankönyvkiadó, Budapest, 1962. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagtudomány | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT001M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Marosné dr. Berkes Mária, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A különféle (fém, kerámia, polimer) anyagi rendszerek szerkezeti felépítésének rendszer szemléletű összehasonlítása, mechanikai viselkedésük anyagtudományi hátterének, valamint az anyagtudomány és technológia legújabb eredményeinek és fejlesztési irányainak bemutatása a mérnöki anyagok tudatos tervezéséhez és hatékony felhasználáshoz szükséges legfontosabb ismeretek elsajátítása céljából. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az anyagszerkezet különböző szintjei és az egyes szintek által determinált anyagtulajdonságok. A kristályos és amorf anyagok sajátosságai, valamint leírásmódja a különböző anyagcsoportokban. Az anyagszerkezet mikroszkópikus 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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi, 1 db csoportfeladat, 1 db elektronikus teszt. Megajánlott vizsgajegy a zárthelyik, csoportfeladat, teszt és az óralátogatottság ill. órai aktivitás értékelése alapján.*  **Értékelése:**  *Az aláírás feltétele az előadások min. 60%-os látogatottsága, a gyakorlaton való akítv részvétel és a gyakorlaton esedékes számonkérések előírt szintű teljesítése, a zárthelyi min. 40%-os teljesítése. Sikertelen zárthelyi esetén a pótzárthelyi min. 40%-os teljesítése, vagy az előírt zárthelyi és a pótzárthelyi átlagának min. 30%-s teljesítése. A vizsga jellege írásbeli ésszóbeli.*  *Megajánlott (írásbeli) vizsgajegy feltétele a két zárthelyi átlagának min. 60%-os teljesítése, valamint a gyakorlatokon kiadott egyéni feladat továbbá az előadás óralátogatás min 75%-os teljesítése.* | |
| **Kötelező irodalom:**  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  Prohászka J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001.ISBN 963 420 671  Tisza Miklós: Metallográfia., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1998. p. 396.  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:**  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  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  Porter, D.A., Easterling, K.E. Phase Transformation in Metals and Alloys,Chapman & Hall, 1981, ISBN 0 412 45030 5  William Somiya, Aldinger, Claussen, Spriggs, Uchino, Koumoto, Kaneno: Handbook of Advanced Ceramics, 2 Volume Set, Elsevier, 2003,  J. Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press, 1987, ISBN 0-08-032626-9, p.354 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Műszaki hő- és áramlástan | **Tantárgy neptun kódja:** GEAHT001M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-AHT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Baranyi László, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy elsődleges feladata, hogy elmélyítse a hallgatók elméleti és alkalmazott áramlástani és hőátadási ismereteit, különös tekintettel a hővezetésre és konvekciós hőátadásra. | |
| **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 több rétegű síkfalban és hengeres falban. Változó hővezetőképesség. Konvektív hőátadás. Energia egyenlet. Teljesen kialakult lamináris áramlás: hőátadás Couette áramlásban és csőáramlásban. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 40%-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!*  **Értékelése:**  *A számonkérés módjánál leírtak szerint* | |
| **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.  **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. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mechatronikai modellezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB011M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mechatronikai mérnök mesterszakos hallgatói elsajátítsák a mechatronikai rendszerek differenciál egyenleteinek előállítási módszerét és megoldási technikáit. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A modellezés és szimuláció alapfogalmai. A dinamikai rendszerek, a rendszermodellek típusai és szemléltetésük blokkdiagram segítségével. Elektromechanikai rendszerek matematikai leírása a Lagrange-féle másodfajú egyenletekkel. 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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 ZH*  **Értékelése:**  *vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  - Heinmann/Gerth/Popp: Mechatronik, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verl 2001  - Werner Rodeck: Einführung in die Mechatronik, B.G. Teubner Stuttgart 1997  **Ajánlott irodalom:**  - Manfred Hiller, Dieter Schram: Előadássorozatok a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karán (elektronikus kézirat angolul, magyarul)  - A. Preumont: Mechatronics Dynamics of Electromechanical and Piezoelectric Systms, Springer, Brussels, Belgium, 2006ISBN-13 978-1-4020-4696-4 (e-book) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Ipari minőségbiztosítás | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT302M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Iparban alkalmazott minőségbiztosítási módszerek, eszközök, dokumentációk megismerése, használatuk elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A minőség fontossága a termék előállítás, szállítás, felhasználás, stb. folyamatában. A minőség mérhetősége, a minőséget meghatározó paraméterek (minőségmutatók) fajtái. A tervezés – fejlesztés minőségbiztosítási feladatai: információk elemzése, termékkoncepció kialakítása, gyártástervezés, megvalósíthatósági elemzés, erőforrások (gép, szerszám, technológia, humán erőforrás) biztosítása. Minőségbiztosítás a beszerzésben; beszállítók kiválasztása és minősítése. A gyártási folyamat minőségbiztosítása. Minőségbiztosítás, minőségmegóvás a szállítás, tárolás, csomagolás során. A minőségbiztosítást segítő módszerek és eszközök. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db félévközi zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  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.  **Ajánlott irodalom:**  1. Parányi György (szerk.): Minőséget – gazdaságosan, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.  2. Godfrey, A.B. – Juran, J.M.: Juran’s Quality Handbook, ISBN 007034003X, 1999. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Környezetmenedzsment | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT3011M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Mannheim Viktória, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Vállalati környezetmenedzsment optimális kialakítására vonatkozó alapfogalmak és irányvonalak áttekintése. Környezetvédelmi technológiák integrálási lehetőségeinek vizsgálata a vállalati környezetmenedzsment helyes irányának kialakítása céljából. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A vállalat és környezete. Külső és belső, piaci tényezők. Vállalati célok és szervezettípusok. Környezetvédelem területei, céljai és főbb tartalmi elemei. Környezetvédelmi tevékenységi területek megjelenése a vállalati feladatok körében. Környezetvédelmi szervezetek felépítése. Környezetvédelmi politika, jogintézmények és módszerek az EU környezetvédelmi szabályozásában. Környezetmenedzsment fogalma és alapelvei. Környezetvédelem integrálása a menedzsment tevékenységébe. Környezeti tényezők azonosítása, szerepei és hatásai a menedzsment tevékenységében. Vállalati környezetmenedzsment hibái és javításra irányuló eszközei. Környezetmenedzsment rendszerek. Környezeti hatások értékelésének módszerei. Anyag- és energiamérleg fogalma és felírása. Input-output mérlegek felírása technológiai folyamatokra. Három szempontos vizsgálati módszer alkalmazása. Anyagáram-elemzés szintjei. Környezetvédelem a vállalati gyakorlatban. Megelőző és csővégi technológiák értelmezése. Innováció és innovatív környezetvédelmi technológiák értelmezése. Vállalati környezetvédelmi stratégia és teljesítmény. Környezetvédelmi mutatók a vállalatnál. Környezeti hatások értékelésének módszerei. ABC-Pareto elemzés, mátrixelemzés, SWOT-elemzés. Környezetmenedzsment rendszerek (KMR) eszközei. Ökológiai mérleg. Üzemi környezetmérleg. Környezetvédelmi auditálás. Életciklus-elemzés. Megújuló energiaforrások szerepének bemutatása. Innovatív környezetvédelmi technológiák tervezése megújuló energiaforrások felhasználásával. Mérnöki technológiai folyamatok gazdasági hatékonysága. Környezetszempontú technológiaértékelés. GaBi 5 LCA-szofver elméleti és gyakorlati bemutatása. Technológiák környezet-gazdaságtani vizsgálata és értékelése. Gazdasági Input-Output LCA (EIO-LCA). Költség-haszonelemzés. Költség-hatékonyságelemzés. Életciklus költségek elemzése. Life Cycle Cost (LCC) és Life-Cycle Cost Analysis (LCCA). | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi dolgozat. A gyakorlati jegy meghatározása a zárthelyi dolgozatok eredményei alapján történik.*  **Értékelése:**  *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) Mannheim V., Bodnár I.: Környezetmenedzsment oktatási segédlet (2013).  2) Bilitewski, B., Härdtle, G., Marek, K., Weissbach, A., Boeddicker, H.: Waste Management. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. ISBN 3-540-59210-5 (1994).  3) Kósi, K.-Valkó, L.: Környezetmenedzsment (BME-GTK, 2006.)  **Ajánlott irodalom:**  1) Láng I.: Környezetvédelem I-II., Akadémiai Kiadó (2007).  2) Vermes, L.: Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás. (Mezőgazda Kiadó, 2005)  3) Az EU környezetvédelmi szabályozása. Környezetvédelmi Kiskönyvtár 8. (KJK-KERSZÖRV Jogi és Üzleti Kiadó, 2004).  4) United Nations Environment Programme (UNEP): Solid Waste Management. Volume I-II., ISBN: 92-807-2676-5 (2005). | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projektmenedzsment | **Tantárgy neptun kódja:** GTVSM7000M  **Tárgyfelelős intézet:** Vezetéstudományi intézet |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Veresné dr. Somosi Mariann, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Célja: A projektmenedzsment helyének és szerepének elhelyezése a szervezetek működésében. A projektmenedzsment eszköztárának megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Tantárgy tartalmának és követelményeinek ismertetése,  2. Feladatok kiadása  3. PM alapjai. Mi a projekt? – példák  4. Projektek típusai  5. Projektek típusai folyt.  6. SMART cél  7. Egyéni feladat ismertetése  8. Milyen fázisai vannak? Projekt életciklusa  Definíciós fázis. PAO, Scope mgm.  9. Munkalebontási struktúra (WBS). Projekt tervezési fázisa: Hálótervezés, időtervezés  Átfutási idő rövidítése  10. Erőforrás tervezés - PMGame prezentáció és feladat  11. Projekt kockázatmenedzsment. Döntési fa feladat  Projekt sikere  12. Nemzetközi projektek  13. Projektek megvalósítása – monitoring  Stakeholderek elemzése és kommunikációs terv  Zárási fázis  14. Portfolió menedzsment | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Egyéni feladat elkészítése 60%.*  *Zárthelyi dolgozat megírása: 40%*  *A gyakorlati jegy érdemjegy az egyéni feladat és a zárthelyi dolgozat eredményes megírása.*  **Értékelése:**  *Összes elért pontszám alapján (0-59 elégtelen; 60-69 elégséges; 70-79 közepes; 80-89 jó; 90-100 jeles)* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Görög Mihály: A projektvezetés mestersége. Aula Budapest. 2003,  2. Cs. Deák: Projekc Management  3. Dobák Miklós, Veresné dr. Somosi Mariann: Szervezet és vezetés (Magyar Könyvvizsgáló Kamara) XIII. fejezet,  **Ajánlott irodalom:**  1. Görög Mihály: Bevezetés a projektmenedzsmentbe. Aula Budapest, 1993. 326 oldal.  2. Görög Mihály: Általános projektmenedzsment. Aula, Bpest.1997. 2. kiadás 190 oldal.,  3. Eric Verzuh: Projekt-menedzsment, HVG Kiadó, Budapest, 2006., ISBN 963 7525 77 7 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépszerkezettan, Tervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET501M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szente József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Károsodások fajtái és okai. Méretezés, ellenőrzés, anyagválasztás, teherbírás.  2. Gépelemek méretezése ismétlődő igénybevételre. Állandó amplitúdójú stacioner ismételt igénybevételek kifáradási görbéi. Kifáradási határ.  3. A kifáradási határt befolyásoló tényezők. Bemetszések, méret-, felületminőségi és technológiai tényezők hatása. A kifáradás elleni biztonság meghatározása. Méretezés élettartamra.  4. Méretezés többtengelyű feszültségi állapotra. Gough és Pollard kísérletei. Muttnyánszky és Rohonyi szerkesztő eljárásai.  5. Változó amplitudójú ismételt igénybevételek. Károsodások halmozódása. Palmgren-Miner–féle elmélet.  6. Tengelyek méretezése kifáradásra. Tengelyek merevsége. Deformáció és szögelfordulás.  7. Térbeli hajtások működésének elméleti alapjai. Képzelt síkkerék.  8. A keréktest és a fogazat jellemző méretei. Ívelt fogú kúpkerekek erőjátéka. Ívelt fogú kúpkerekek méretezése a fogfelületi szilárdság alapján.  9. Ívelt fogú kúpkerekek méretezése a fogtő- szilárdság alapján. Konstrukciós megfontolások az ívelt fogú kúpkerekek beépítésénél.  10. Hajtásátvitel térben kitérő tengelyek között hengeres ill. kúpkerekekkel. Csavarhajtás. Hipoid hajtás.  11. Csigahajtások típusai, geometriai méretezésük, gyártási eljárásaik.  12. A csigahajtások szilárdsági méretezése: melegedésre, fogfelületei teherbírásra, a csigakerék fogtő-teherbírására.  13. Tervezési sajátosságok. A csigatengely merevsége. A kenőanyag megválasztása.  14. Elővizsga. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *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.*  **Értékelése:**  *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.* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Drobni J.: Gépelemek III. Tankönyvkiadó. Budapest, 1983.  2. Drobni J.: Korszerű csigahajtások. Tenzor Kft. Miskolc, 2001.  3. Stadtfeld, H. J.: Gleason Zukunftsweisende Kegelrad-Verzahntechnik. The Gleason Works. Rochester, 2001.  **Ajánlott irodalom:**  1. Erney Gy.: Fogaskerekek. Műszaki Könyvkiadó. Budapest. 1983.  2. Stadtfeld, H. J.: GleasonBevel Gear technology. The Gleason Works. Rochester, 1995.  3. Stephens, R. I. – Fatemi, A. – Stephens, R. R. – Fuchs, H. O.: Metal Fatigue in Engineering. 2nd Ed. John Wiley & Sons. 2000. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gyártási folyamatok és rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT100M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy ismereteinek elsajátításával a hallgatók megismerik a gyártórendszerek legfontosabb elemeit, struktúráját és tervezésük alapvető lépéseit. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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. Optimálás és szimuláció a gyártási folyamatok és rendszerek tervezésében. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *egyéni tervezési feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  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. Horváth M. - Markos S.: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1995. p.1-436.  3. Tóth Tibor: Tervezési elvek, modellek és módszerek a számítógéppel integrált gyártásban, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc,1998.  4. George Chryssolouris: Manufacturing Systems: Theory and Practice, Springer., 2006, p602 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Intelligens szenzorok | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE218M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Ernő, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az iparban használatos intelligens szenzorok, érzékelők, távadók tervezés szintű megismerése. A használatban léből kommunikációs protokollok jellemzőinek, használatának elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A félév során 2 zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 60perc. Max. pontszám dolgozatonként 20pont. Megfelelt szint: a pontok 40%-a+1 pont.*  **Értékelése:**  *Gyakorlati jegy: 0-16 pont elégtelen; 17-22pont elégséges; 23-28 pont közepes; 29-34 pont jó; 35 -40 pont jeles.* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Gupta, Gourab: Smart Sensors and Sensing Technology, Springer 2008. John S. Wilson: Sensor Technology Handbook Newnes 2004 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Automatika | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU224M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Gárdus Zoltán János, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mechatronikai rendszerek leírásához szükséges szabályozási módszerek megismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Nemlineáris átviteli tagok és több bemenetű egy kimenetű rendszerek linearizálása az érintőmódszer alkalmazásával. 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. Paraméter identifikáció LKN módszerrel. Off-line, és on-line módszerek egy kimenetű több bemenetű rendszerek esetén. A harmonikus linearizálás elve, és alkalmazásának korlátai. Nemlineáris rendszerek stabilitásának vizsgálata a harmonikus linearizálás módszerével. A mintavételes szabályozások. Az A/D és a D/A konverzió. Átviteli tagok digitális leképezése a véges differenciák módszerével. A PID szabályozó digitális leképezése. A kompenzáció leképezése során alkalmazott kiegészítő algoritmusok (korlátozások, előrecsatolás stb.). Önhangoló algoritmusok. Szabályozás az állapotegyenletek alapján. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi feladat.*  **Értékelése:**  *A ZH feladat legalább 30 %-os teljesítése.* | |
| **Kötelező irodalom:**  A választott témához kötődő magyar és idegen nyelvű szakirodalom.  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Korszerű anyagtechnológiák | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT002M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Balogh András, ny. egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tárgy feladata megismertetni a hallgatókat a gépészmérnöki gyakorlat számára kiemelten fontos mechanikai technológiák elvi alapjait, korszerű eljárásváltozatait, alkalmazási területeit | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 zárthelyi + 1 feladat kiértékelése*  **Értékelése:**  *aláírás, félévközi zh-k, feladatok és órai szereplés alapján gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352  Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő) Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895  Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 1-157 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mérnöki tervezőrendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT039M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Velezdi György, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 1 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Alkalmazói szintű gyakorlati ismert a mérnöki tervező rendszerekről. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A háromdimenziós mérnöki modellezés alapjainak elméleti és gyakorlati bemutatása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db 4 órás év végi zárthelyi dolgozat.*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú* | |
| **Kötelező irodalom:**  Velezdi Gy.: A 3D-s modellezés alapjai Pro/Engineer-rel (Jegyzet), Tervezésinformatikai füzetek, Miskolc, 2003. p: 1-124.  **Ajánlott irodalom:**  Velezdi Gy.: Példatár 3d-s modellek Pro/Engineer-el való elkészítéséhez (Jegyzet), Tervezésinformatikai füzetek, Miskolc, 2003. p: 1-61. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Beágyazott rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU160M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mechatronikus mérnök mesterszak hallgatóinak a szükséges hardver ismeretek megalapozása. Ismereteket ad a beágyazott rendszerek tervezése és beágyazott rendszer architektúrák területéről. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Digitális áramköri technológiák.  Programozható logikák – a felhasználó által specifikált programozható eszközök csoportosítása. Tervezési környezetek ismertetése. FPGA eszközök. FPGA áramköri architektúrák. FPGA családok. Tervezési szempontok (C)PLD, FPGA áramköröknél. Mikrovezélrők. Átkonfigurálható mikroprocesszorok. Beágyazott rendszerek főbb jellemzői, alkalmazási területei. Beágyazott rendszerek általános hardver és szoftver felépítése, programozása. A „System on chip” technika, a hardver-szoftver együttes tervezés, mint a beágyazott rendszerek tervezésének új trendje. Nyilt szabványú processzor architektúra: ARM. Bevezetés a párhuzamos és elosztott rendszerekbe: megvalósítási változatok, alkalmazási területek. Multiprocesszoros rendszerek: lazán csatolt, ill. szorosan csatolt multiprocesszoros rendszerek. Szinkronizálási módszerek. Elosztott erőforrás-kezelés. Pipeline szervezés: egy és többdimenziós pipeline. Utasítás és adat pipeline. Adatáramlásos szervezés: utasításszintű és eljárásszintű data flow architektúra. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 félévközi zárthelyi +*  *egyéni tervezési feladatok három hetes beadási határidővel.*  **Értékelése:**  *a+gy+v*  *a: ZH1; értékelés: 0,4\*gy+0,6v* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Englander, Irv.: The Architecture of Computer Hardware and Systems Software. An Information Technology Approach. John Wiley & Sons, Inc., ISBN9780470400289, 2010. pp. 712.  Moi Tin Chew, Gourab Sen Gupta: Embedded Programming with Field Programmable Mixed-Signal uControllers, Silicon Laboratories, 2005. pp. 253.  Ed Sutter, Embedded Systems Firmware Demistified, CMPBooks, ISBN1578200997, 2002, pp.364.  Qing Li, Caroline Yao: Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMPBooks, ISBN-13 978-1-57820-124-2, 2003, pp. 294. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Villamos szervohajtások | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE219M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Blága Csaba, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megismertetni a speciális villamos gépeket, szervomotorokat és azok villamos hajtását teljesítményelektronikai eszközökkel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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. Tranzisztor család: Power BJT, MOSFET, IGBT felépítése, működése és jellemzői. Bázisvezérlések, Totem-Pole. Teljesítménymodulok felépítése, technológiája, alkalmazása. AC/AC átalakítók: fázishasítás, 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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A félév során 2 zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 50 perc. Megfelelt szint: a pontok 40%-a+1 pont.*  **Értékelése:**  *40%+1 pont-tól: aláírás és 2,*  *60%-tól 3, 77%-tól 4, 90%-tól 5* | |
| **Kötelező irodalom:**  Dr. Blága Csaba, Teljesítményelektronika, online előadás vázlat  Dr. Mádai Ferenc, Szervomotorok, online oktatási segédlet  **Ajánlott irodalom:**  K. Heumann, A telejsítményelektronika alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.  Muhammad H. Rashid, Power Electronics, Pretince-Hall International, Inc., 1993.Ferenczi Ödön, Teljesítményszabályozó áramkörök,Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.  Dr. Rajki Imre, Törpe és automatikai villamos gépek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.  Helmut Moczala, Törpe villamos motorok és alkalmazásaik, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.  Blága Csaba, Dr. Szentirmai László, Modern frekvenciaváltós aszinkron motoros hajtások, Mérési ismertető, Miskolci Egyetem, 1995. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szakmai gyakorlat | **Tantárgy neptun kódja:** GEGED005M  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:, | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** | |
| **Félévközi számonkérés módja:**  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Automatizált gyártóeszközök | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT001M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Csáki Tibor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az automatizált gyártóeszközök (elsősorban NC szerszámgépek és robotok) funkcióinak megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Az automatizálás fogalma, fokai, történeti fejlődése. 2. Automatizált gyártóeszközökben működő rendszerek áttekintése, e rendszerek leírásának, kezelésének módszerei, eszközei. 3. Időtartománybeli vizsgálatok. 4. Integráltranszformációs módszerek. 5. Stabilitásvizsgálatok. 6. Követési tulajdonságok. 7. Az NC vezérlések főbb funkciócsoportjai, ezek kapcsolata. 8. Programozási módszerek áttekintése. 9. A kézi programozás alapjai. 10. A pozicionáló rendszerek felépítése, elemei, vizsgálati módszerei.11. Interpoláció elmélete, gyakorlati megvalósítása. 12. Példák görbék interpolására. 13. Gyártórendszerek felépítése, programozása. 14. Összefoglalás. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi*  **Értékelése:**  *0-40 % elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85%jó, 86-100% jeles* | |
| **Kötelező irodalom:**  Szerszámgépek elmélete jegyzet http://www.szgt.uni-miskolc.hu/hatter/tanszek/oktatas/Szerszgelm.pdf  **Ajánlott irodalom:**  Csáki T., Makó I.: Fundamentals of Automation elektronikus jegyzet http://www.szgt.uni-miskolc.hu/robot/Fundamentals%20.pdf | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Operációs rendszerek és hálózatok | **Tantárgy neptun kódja:** GEIAL50MM  **Tárgyfelelős intézet:** INF-IAL |
| **Tantárgyelem:** kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A számítógépes rendszerek magját képező operációs rendszerek és hálózatok működési elveinek bemutatása. A hallgatók megismerik az operációs rendszerek sajátosságait és képesek lesznek döntést hozni az operációs rendszert érintő és hálózati kérdésekben az informatikai projektek fő irányvonalainak kijelölése során. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Alapvető számítógép architektúra és operációs rendszer ismeretek.  Továbbá nagygépes rendszereknél alkalmazott technológiák, beágyazott rendszerek operációs  rendszerei, valós idejű operációs rendszerek, operációs rendszer  virtualizáció alapelvei, fajtái, filerendszerek felépítése.  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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *Aláírás + gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tanenbaum, Woodhull: Operációs rendszerek, Panem-Prentice Hall, 1999.  Vadász D.: Operációs rendszerek, Jegyzet, MEA.  S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Novotrade-Prentice-Hall, 1992.A.  **Ajánlott irodalom:**  David E. Williams, Juan Garcia: Virtualization with XEN, Syngress 2009.  S. Tanenbaum, D. J. Wetherall: Computer Networks (5th Edition), Prentice-Hall, 2011. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mechatronikai rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB003M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mechatronikai mérnök hallgató elmélyítse az elméleti ismereteit a mechatronikai rendszerek irányítás tervezésének témakörében. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A mechatronikai rendszerek differenciálegyenleteinek típusai. Kétszabadsági fokú aktív és passzív csillapítású rezgőrendszer differenciál egyenletei és az átviteli függvényei. Mechatronikai modell programozása. Állapot egyenlet, mechatronikai modell paramétervizsgálata, „root locus”. Állapotreprzentáció irányíthatósága, megfigyelhetősége, stabilitása. Állapot visszacsatolás tervezése pólusallokációval. Követő szabályozás pólusallokáció esetén. Állapot visszacsatolás optimális szabályozással (LQR). Követő szabályozás LQR szabályozás esetén. Diszkrét idejű szabályozás. Alkalmazási példák differenciálegyenletei. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 ZH és PLC feladat*  **Értékelése:**  *vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  - Bokor József-Gáspár Péter: Irányítástechnika, járműdinamikai alkalmazásokkal. Typotex, Budapest 2008.  - Moduláris Mechatronikai Rendszerek – oktatási segédlet  **Ajánlott irodalom:**  Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mechatronikai laboratoriumok | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB004M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mechatronikai mérnök hallgató laboratóriumi méréseken keresztül elmélyítse az elméleti ismereteit villamos hajtások, robotok és mikrovezérlők alkalmazása területén. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Villamos motorok és kapcsolások. Az univerzális motor, DC motor. 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 alkalmazásai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 ZH és 5db feladat*  **Értékelése:**  *gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  - Jaszkai Tamas István, Olasz Attila: Fanuc LR Mate i200C Teach Pendant programozás, oktatási segédlet, 2011.  - T12.44 Drive Technology, Frequency Converter Technology, Leybold Didactic GmbH  **Ajánlott irodalom:**  - Ajtonyi I. – Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2007  - Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mechatronika az anyagáramlásban | **Tantárgy neptun kódja:** GEALT180M  **Tárgyfelelős intézet:** LOG |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megismertetni a hallgatót a jellegzetes logisztikai folyamatokkal, gyártó- és szerelő rendszerek típusaival, valamint a jellegzetes anyagáramlási rendszerekkel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése.*  **Értékelése:**  *A félév végi írásbeli zárthelyi dolgozatra adható maximális pontszám legalább 50%-ának megszerzése.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Cselényi, J.-Illés , B. szerk: Logisztikai rendszerek I., Miskolci Egyetemi Könyvkiadó, Miskolc, 2004. p.1-378., Cselényi J., Illés B. szerk.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2006, ISBN 963 661 672 8  **Ajánlott irodalom:**  Prezenszki, J.: Logisztika I. BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 1999., Prezenszki, J.: Logisztika II. Logisztikai Fejlesztési Központ, Budapest, 1999. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A (őszi kezdéshez) | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB005M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 6 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató a projektfeladat témáját a mechatronikai gyártóeszközök, gyártmányok területéről válassza ki úgy, hogy az a diplomamunka előkészítése legyen és lehetőleg ipari vagy tanszéki kutatás, fejlesztési témához kapcsolódjon. A feladatok lehetnek egyéniek, 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:** *jegyzőkönyv leadása, prezentáció*  **Értékelése:**  *gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  - Antal Dániel: A projektfeladat és szakdolgozat megírásának formai követelményei, oktatási segédlet  **Ajánlott irodalom:**  - Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B (tavaszi kezdéshez) | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB012-BM  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 3 ea / 3 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 13 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató a projektfeladat témáját a mechatronikai gyártóeszközök, gyártmányok területéről válassza ki úgy, hogy az a diplomamunka előkészítése legyen és lehetőleg ipari vagy tanszéki kutatás, fejlesztési témához kapcsolódjon. Ezt segíti a 2. félév után az iparban töltött, legalább 4 hetes szakmai gyakorlat, a tudományos diákköri tevékenység és az ipari munkákban való részvétel. A feladatok lehetnek egyéniek, 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:** *jegyzőkönyv leadása, prezentáció*  **Értékelése:**  *gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  - Antal Dániel: A projektfeladat és szakdolgozat megírásának formai követelményei, oktatási segédlet  **Ajánlott irodalom:**  - Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A (őszi kezdéshez) | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB009-AM  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel: GEMRB004M** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 18 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 24 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mechatronikai mérnöki mesterképzésben elsajátított tananyag gyakorlati mérnöki feladaton keresztül való összegzése. | |
| **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:** *előrehaladás heti bemutatása*  **Értékelése:**  *gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  - Antal Dániel: A projektfeladat és szakdolgozat megírásának formai követelményei, oktatási segédlet  **Ajánlott irodalom:**  - Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B (tavaszi kezdéshez) | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB013-BM  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 13 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 17 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  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. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató a projektfeladat témáját a mechatronikai gyártóeszközök, gyártmányok területéről válassza ki úgy, hogy az a diplomamunka előkészítése legyen és lehetőleg ipari vagy tanszéki kutatás, fejlesztési témához kapcsolódjon. Ezt segíti a 2. félév után az iparban töltött, legalább 4 hetes szakmai gyakorlat, a tudományos diákköri tevékenység és az ipari munkákban való részvétel. A feladatok lehetnek egyéniek, 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:** *jegyzőkönyv leadása, prezentáció*  **Értékelése:**  *gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  - Antal Dániel: A projektfeladat és szakdolgozat megírásának formai követelményei, oktatási segédlet  **Ajánlott irodalom:**  - Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Jelfeldolgozó eszközök | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU225M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Czap László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A jelek leírásának, feldolgozásának, a rendszerek analízisének és szintézisének megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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, DFT, FFT. Laplace és Z transzformáció. Stabilitás vizsgálat. Nemlineáris rendszerek analízise. Távvezeték modell. Véges (FIR) és végtelen impulzusválaszú (IIR) digitális szűrők. Szűrőapproximációk, digitális szűrők tervezése. Rezgésmérés, rezgésjelek elemzése. Cepstrum transzformáció. Mintavételes rendszerek, szabályozás. Lényegkiemelés, a döntéselmélet alapjai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Írásbeli számonkérés az előző*  *hetek anyagából.*  **Értékelése:**  *Elégséges átlag elérése.* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Fodor György: Jelek, rendszerek  és hálózatok I. II. Műegyetemi Kiadó  2. Kuczmann Miklós: Jelek es rendszerek HEFOP-os SZIE elektronikus jegyzet  **Ajánlott irodalom:**  S. A. Tretter: Introduction to Discrete Time Signal Processing. John Wiley & Sons | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Számítógépes mérés | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE220M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Váradiné Dr. Szarka Angéla, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A számítógéppel vezérelt mérőrendszerek elméleti ismerete és gyakorlatban rendszerintegrátori szintű megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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. Multifinkcionális 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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *Elégséges szint: 40%; közepes szint 55%; jó szint 70%; jeles szint 85%.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Váradiné Szarka Angéla:Méréstechnika on-line jegyzet (http://www.uni-miskolc.hu/~elkvsza)  Zoltán István: Méréstechnika. Egyetemi tankönyv, Műegyetemi Kiadó, 1997  Data AcquisitionHandbook, MeasurementComputing Corporation, 2012. ThirdEdition. http://www.mccdaq.com/pdfs/anpdf/Data-Acquisition-Handbook.pdf  **Ajánlott irodalom:**  Schnell, L. szerkesztette: Jelek és rendszerek méréstechnikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985  J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and SensorsHandbook, 1998. CRC Press  Doebelin: Measurement Systems, McGraw-HillPubl. 1990.  Bolton: Measurement and Instrumentation Systems, Newnes, 1996. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Tervezés és gyártás eszközei 1 | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB006M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gyakorlatorientált mérnöki mesterképzés keretében a hallgató megismerkedjen a Bosch vállalatainál alkalmazott tervezési és gyártási folyamataival. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Fejlesztési tevékenység bemutatása a Miskolci Bosch Kéziszerszámgyárba. Termékprofil. Termékfejlesztési folyamatok, BPS: FEP, PDP. Költségszámítások, projekttervezés, megtérülés. Szerszámgépek mérése és tesztelése, jóváhagyási folyamat. Kritikus alkatrészek. Fúrógépek, elektromos fűrészgépek, csiszolók tervezési kérdései. Gyártástervezés (LEAN, BPS, Six sigma, DOE, Shingi, Kaizen, 5S, Line design, Line balancing, Pull system). FMEA, QFD, DRBFM eszközök. Minőségbiztosítás alapfogalmai, jellemző rendszere. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 ZH*  **Értékelése:**  *vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  A készüléshez a hallgatók elektronikus tananyagot kapnak.  **Ajánlott irodalom:**  Larry Rubrich, Madelyn Watson: Implementing world class manufacturing  - Ford, Henry and Crowther, Samuel (2003), My Life and Work, Kessinger Press, ISBN 0-7661-2774-5  - Hirano, Hiroyuki and Furuya, Makuto (2006), "JIT Is Flow: Practice and Principles of Lean Manufacturing", PCS, Inc., ISBN 0-9712436-1-1  - Ohno, Taiichi (1988), Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Productivity Press, ISBN 0-915299-14-3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Arányos és szervohidraulika | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB007M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mechatronikai mérnök hallgatók megismerkedjenek az arányos szelepek működésével, jellemzőivel és alkalmazásával, laboratóriumi mérések végzése céljából. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az arányos mágnes működési elve, szerkezeti kialakítása, jellemzői. Arányos mágnessel működtetett hidraulikus elemek kialakítása, jellemzői, alkalmazása. A hidraulika telesítményelektronikai 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 szervo- és arányos szelepek összehasonlítása. Szervo szelepek jellemzői, kialakítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 ZH, laboratóriumi mérési jegyzőkönyvek*  **Értékelése:**  *vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  - Barna, B.: Arányos mágnessel működtetett útváltó, Oktatási segédlet, Miskolci Egyetem, Szerszámgépek Tanszéke  - 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]  - Arányos- és elektrohidraulikus laboratóriumi gyakorlatok (hallgatói példány), elektronikus gyakorlati segédlet, 2010.  **Ajánlott irodalom:**  - Dr. Kröell Dulay I.: Hidraulikus szabályozó berendezések (átdolgozott kiadás), Tankönyvkiadó, 1993.  - Dr. Kröell Dulay I.: Szerszámgépek automatizálása I. (Hidraulikus hajtás és irányítástechnika alapjai, átdolgozott kiadás), Tankönyvkiadó, 1993  - Rudi A. Lang: A fluidtechnika – hidraulika alpjai és elemei, Bosch Rexroth AG, 2004.  - Rabie, M. G., Fluid Power Engineering, McGraw-Hill, 2009.  - Proportional and Servo Valve Technology, The Hydraulic Trainer, Volume 2. Bosch Rexroth AG 2003.  - Kovács, E.: Teljesítményelektronika, Mechatronika mérnöki BSc alapszak előadásjegyzet, 2010. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Bonyolult felületek megmunkálása | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT040M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Velezdi György, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Alkalmazói szintű gyakorlati ismert a számítógéppel támogatott technológiai tervezésről. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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). | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db önálló 2.5D-s programozási feladat elkészítése.*  *1 db önálló 3D-s programozási vizsga feladat elkészítése a ProEngineer CAM moduljával.*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú* | |
| **Kötelező irodalom:**  elezdi Gy.: CAM mintafeladat, oktatási segédlet  **Ajánlott irodalom:**  NC-programming guide TNC-426, Kezelési és programozási leírás  NC-programming - Pilot-TNC-415B, Kezelési és programozási leírás  Velezdi Gy.: Példatár 3d-s modellek Pro/Engineer-el való elkészítéséhez (Jegyzet), Tervezésinformatikai füzetek, Miskolc, 2003. p: 1-61. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Tervezés és gyártás eszközei 2 | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB008M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gyakorlatorientált mérnöki mesterképzés keretében a hallgató angol nyelven megismerkedjen a Bosch vállalatainál alkalmazott tervezési és gyártási folyamataival. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Bosch ipari környezetének bemutatása. Termékfejlesztés folyamata az Energy and Body System Kft.-nél. Indítómotorok fejlesztési kérdései. Az indítómotorok és generátorok gyártási folyamatai. Az indítómotorok tesztelése. Logisztikai feladatok megoldásai. A minőségbiztosítás feladatai. A beszerzés és értékesítés feladatai. BPS, Six sigma 1. (LEAN áttekintés, alapfogalmak, történet, 5S, a termelés 7 vesztesége, Kaizen). BPS, Six sigma 2. (line balancing, takt time, cycle time). BPS, Six sigma 3. (Push-pull anyagellátás, Kanban, VA/NVA Ratio, Value Stream Mapping, Future State Map, Dance Chart (spaghetti). BPS, Six sigma 4. (grafikus statisztikai módszerek, Pareto, Individual plot, regresszió, korreláció, SPC, Control Phase). A termelési költségek fajtái, csoportosítása, optimalizálási eszközei. Környezetvédelmi szempontok a termelési folyamatban, veszélyes és káros anyagok kezelése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 ZH*  **Értékelése:**  *vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  A készüléshez a hallgatók elektronikus tananyagot kapnak.  **Ajánlott irodalom:**  Larry Rubrich, Madelyn Watson: Implementing world class manufacturing  - Ford, Henry and Crowther, Samuel (2003), My Life and Work, Kessinger Press, ISBN 0-7661-2774-5  - Hirano, Hiroyuki and Furuya, Makuto (2006), "JIT Is Flow: Practice and Principles of Lean Manufacturing", PCS, Inc., ISBN 0-9712436-1-1  - Ohno, Taiichi (1988), Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Productivity Press, ISBN 0-915299-14-3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Felületvizsgálatok | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT202M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kuzsella László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A kurzus hallgatói betekintést kapnak a korszerű felületvizsgáló módszerekbe, azok elméleti hátterébe, alkalmazási területeibe. A tárgy felöleli mind a felület kémiai elemzését, elemanaízisét és szerkezetmegahtározását, valamint a felület mechanikai és tribológiai jellemzését. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A tárgy három fő területre fókuszál.  1. A felület kémiai összetételének meghatározása (XRD, AS-XRF, SEM + hullámhossz és energiadiszperzív mikroszonda).  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 felületletapogatás, 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:** *1 ZH és 1 féléves feladat szöveges elkészítése ill. prezentációja*  **Értékelése:**  *A Zh és a feléves feladat érdemjegyének 1/2 arányban súlyozott átlaga* | |
| **Kötelező irodalom:**  Bertóti Imre: A felületvizsgálati módszerek áttekintő összehasonlítása. In: „Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai”, (Bertóti I., Marosi Gy., Tóth A., szerk.), B+V Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2003.  Stachowiak: Wear, Materials, Mechanism and Practice, Tribology in Practice Series, Editor: Stachowiak, 2005. John Wiley & Sons Inc., ISBN-13: 978-0-470-01628-2  Vámos Endre: Tribológiai kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1983, ISBN: 963 10 4976 0  Valasek István: Tribológia 1-4. Tribotechnik Kft, Budapest; ISBN 963 00 8688 3; 2002.  I.M. Hutchings: Trybology: Friction and wear of engineering materials, 1992. ISBN 0-340-56184-x Edward Arnold A division of Hodder & Stoughton, P:77-78.  Bharat Bhushan: Modern tribology handbook, Volume One, 2001, CRC Press, ISBN 0849384036, pp. 276-300.  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Dinamikai végeselemes szimuláció | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET314M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgyat választó hallgató képessé válik a numerikus mechanika eszközeinek alkalmazására különféle dinamikai és rezgéstani feladatok önálló megoldása során, egyben megismerkedik az ADINA végeselem-program magasabb szintű alkalmazási lehetőségeivel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Dinamikai modellalkotás alapjai. Mozgásegyenletek numerikus megoldása a Scilab program alkalmazásával. A végeselemes modellezés alapjainak átismétlése. Kereskedelmi végeselem-programok felépítése, használatuk általános szempontjai. Az ADINA végeselemes programrendszer lehetőségei, használata dinamikai feladatokban. Kontinuumok rezgéstani feladatainak ADINA programmal történő vizsgálata. Sajátértékfeladatok végeselemes megoldása: sajátvektorok használata harmonikusan és nem harmonikusan gerjesztett szerkezetek vizsgálatára. Ütésszerű terhelések, időben változó terhelések és támaszrezgések (földrengés) szerkezetekre gyakorolt hatásának elemzése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeselem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.  Bathe, K. J.: Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4  **Ajánlott irodalom:**  Páczelt I.: A végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban I. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999. ISBN 9-636-61312-5  Fish, J. - Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons, Chichester, 2007. ISBN 0-470-03580-3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépszerkezetek VEM alkalmazásai | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET318M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Ferenc János, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A végeselemes modellalkotás és analízis géptervezés- specifikus kérdései, a végeselemes vizsgálatok továbbfejlesztési lehetőségei az optimálás, multidiszciplináris optimálás irányába. A végeselemes rendszerek programozási lehetőségeinek megismerése. A tanultak alkalmazása saját modellen, az eredmények felhasználása szakdolgozathoz, TDK munkához, ipari indíttatású feladathoz | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A végeselemek programok kialakulása, fejlődése, piaca. Rövid történeti áttekintés  A végeselemes programrendszerek és az optimálás tudományának kapcsolata. Multidiszciplináris optimálás.  Programozási lehetőségek a végeselemes programrendszereken belül. A COSMOS/M és az ANSYS rendszer hasonlatosságai a programozhatóság tekintetében. A modellépítés, háromdimenziós modellek preprocesszálásának néhány hasznos parancsa a VEM rendszerek programozási lehetőségei között. Anyagjellemzők megadása, hálózás a programozással történő modellépítésben. A felépített modell végeselemes számítása, megoldása. A végeselemes megoldás eredményeinek beolvasása és továbbfejlesztése a programozási lehetőségek felhasználásával. Optimálási lehetőségek a programozás kihasználása mellett, saját változók, különleges célfüggvények, feltételek definiálása és figyelembe vétele az optimálás során. A modellalkotás néhány géptervezés-specifikus kérdésének vizsgálata, mintapéldán keresztül.  A mintapélda kidolgozása. Posztprocesszálás, 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 optimálás a gépszerkezetek, gépelemek tervezésénél. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A kidolgozandó feladat bemutatása szóbeli előadásban, írott jegyzőkönyv beadása a feladatról, ellenőrző teszt megírása. A kidolgozandó feladat legalább 90% szintű teljesítése az aláírás feltétele, a gyakorlatijegy a teszt, a beadott jegyzőkönyv és a szóbeli előadás eredményeiből (1/3, 1/3, 1/3 arányban) tevődik össze.*  **Értékelése:**  *A gyakorlati jegy végeredményül egy 5fokozatú jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Martin, H.C.-Carey, G.F.: Bevezetés a végeselem-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 végeselemes modellezése és optimálása. Szakmérnöki jegyzet. Készült a Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium (HEFOP) Humánerőforrás-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, termékminősítés.  Oktatási segédlet (jegyzet), TÁMOP-4.1.2.-08/1/A-2009-0001, G3-08 Modulelem, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2011. március | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Aktuátor láncok tervezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB012M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mechatronikai mesterképzésben résztvevő hallgatók elsajátítsák a kinematikai hajtást megvalósító hajtóművek tervezését. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az aktuátorok és a kinemetikai lánc fogalmai. Kinematikai láncok a mechatronikai rendszerekben. Golyósorsók kiválasztása. Görgős vezeték erőjátéka statikus helyzetben, jobbra és balra gyorsulás és lassuláskor. Az erőhatások figyelembevételének módjai az előírt üzemállapot alapján. Megoldási változatok. Egy konkrét tervezési feladat lépései. Alkatrészek kiválasztása katalógusok alapján. Tervezési feladat kivitelezése, a rendelési állomány összeállítása. A feladatok összehasonlítása, a megoldások értékelése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 ZH és 1 tervezési feladat*  **Értékelése:**  *vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  Jakab E.: Mechatronikai rendszerek előtoló, pozícionáló hajtásának tervezése (Oktatási segédlet)  **Ajánlott irodalom:**  Hans-Joachim Koriath, Matthias Römer: Mechatronics: Theory and Applications, Bosch jegyzet, ISBN 3-933698-10-3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Hajtástechnika | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB014M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mechatronikai mérnök hallgató laboratóriumi méréseken keresztül elmélyítse az elméleti ismereteit a kinematikai hajtások alkalmazása területén. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az aktuátorok és a kinemetikai lánc fogalmai. Kinematikai láncok a mechatronikai rendszerekben. 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. 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. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 ZH és mérési feladok*  **Értékelése:**  *vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  Jakab E.: Mechatronikai rendszerek előtoló, pozícionáló hajtásának tervezése (Oktatási segédlet)  - Jaszkai Tamas István, Olasz Attila: Fanuc LR Mate i200C Teach Pendant programozás, oktatási segédlet, 2011.  - T12.44 Drive Technology, Frequency Converter Technology, Leybold Didactic GmbH  **Ajánlott irodalom:**  Ajtonyi I. – Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2007  - Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C. | |