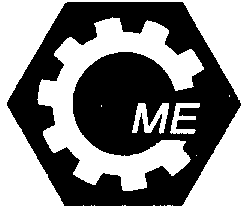
**MISKOLCI EGYETEM**

**Gépészmérnöki és Informatikai Kar**



**Villamosmérnöki mesterszak**

**képzési programja**

A Miskolci Egyetemen és jogelődjén több erősen villamosmérnöki jellegű képzés folyt egyetemi szinten.

Az Elektrotechnikai-Elektronikai Tanszéken évtizedek óta folyik elektrotechnika oktatás.

A Kar az elmúlt évtized nehézségei ellenére megőrizte és jelentős mértékben fejleszteni tudta kutatást-fejlesztést támogató eszközparkját. A tanszékek oktatóinak, kutatóinak tudományos potenciálja, elismertsége hazai és nemzetközi viszonylatban is kedvező.

A Villamosmérnöki MSc képzés szempontjából kiemelkedő a ME keretén belül működő Alkalmazott Földtudományi Kutató Intézet, ahol igen jelentős kutatási tevékenység folyik, elsősorban a Műszerfejlesztési és Informatikai Osztályon.

A tudományos alap és alkalmazott kutatások eredményességének egyik biztosítéka a Karon működő Sályi István Gépészeti Tudományok és a Hatvany József Informatikai Tudományok Doktori Iskola működése. Az Automatizálási és az Elektrotechnikai-Elektronikai tanszék munkatársai mindkét doktori iskola (illetve a Kerpely Antal Anyagtudományi Doktori Iskola) munkájában részt vesznek elsősorban az automatizálás, infokommunikáció, számítógéppel támogatott méréstechnika, mechatronika villamos elemei, modellezés és szimuláció, mesterséges intelligenciák alkalmazása területeken.

A Kar tanszékei a fent említett és további hazai és nemzetközi K+F tevékenység anyagi erőforrásait használhatják. Az itt megjelenő tudás és tapasztalat erősíti az ipar igényeit kiszolgáló, gyakorlatorientált oktatást, és segíti a valós életre való felkészítést. A tanszékek jelentős ipari K+F tevékenységgel rendelkeznek.

A villamosmérnöki terület kutatási potenciálját jelzi, hogy a 2013-ban 27. alkalommal megrendezésre kerülő MicroCAD Nemzetközi Tudományos Konferencián minden évben két szekciót kitöltő publikáció jelenik meg.

Az okleveles villamosmérnökök iránti regionálisan, országosan és nemzetközileg egyaránt növekszik az igény, ami a műszaki fejlődéssel és az ipari szerkezet átalakulásával magyarázható. Az északkelet- és kelet-magyarországi régió felemelkedéséhez nélkülözhetetlen a multinacionális cégek (BOSCH, JABIL. Co., GE, stb.) továbbá a régió vegyipari (BorsodChem, TVK) energetikai üzemei számára a korszerű ismeretekkel rendelkező mérnökök képzése. A BSc-szintű képzés, bár enyhít az ebben a régióban tradicionálisan meglevő villamosmérnök hiányon, de gátját állja a további fejlesztéseknek és a magasabb szintű technológia elterjedésének.

A fenti igény egyéb képzési helyeken képzett MSc-s villamosmérnök hallgatókkal nem fedezhető, mert a gyakorlati tapasztalat az, hogy a régióból elszármazó diákok kevesebb, mint 9%-a tér csak vissza (BAZ. Megyei Iparkamara jelentése), ami az igények kis részét elégíti ki és ez az arány is folyamatosan csökken.

Az üzemek igénye ugyanakkor egyre nő a komplex villamos, elektronikai, irányítástechnikai, kommunikációtechnikai berendezésekhez, termékekhez, rendszerekhez értő mérnökök iránt, akiknek elhelyezkedése nem jelent gondot a régióban sem. A munkahelyek létesülését nem a szakemberek iránti kereslet, hanem a szűkös kínálat korlátozza. 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.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diszkrét matematika és alkalmazásai | **Tantárgy neptun kódja:** GEMAN383M  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szigeti Jenő, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mérnök informatikus mesterszak elméleti alapozása, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Félcsoport, nevezetes elemek. Csoport, részcsoport, mellékosztályok, Lagrange tétele, a kis Fermat tétel. Normális részcsoportok, faktorcsoport. Permutáció csoportok. Ábel csoportok. Gyűrűk és ideálok. Faktorgyűrű. Kínai maradéktétel. Főideálgyűrű, prímfaktorizáció, számelméleti alkalmazások. Test és résztestek. Véges testek és alkalmazásuk a kódelméletben. Fák és erdők, a Prüfer kód. Feszítőfák és a mohó algoritmus. Kétrészes gráfok. Teljes párosítás, Hall és Tutte tételei. Szomszédsági és illeszkedési mátrixok és alkalmazásaik. Irányított gráfok. Irányított Euler utak és körök. Hálózati folyamok. Részben-rendezés, azok lineáris kiterjesztései, dimenzió. Hálók, teljes hálók, fixpont tétel. Moduláris és geometriai hálok és alkalmazásuk a geometriában. Boole algebrák és logikai alkalmazásaik. Igazságfüggvények minimalizálása, a prímimplikánsok módszere. Függvényklónok, igazságfüggvények klónjai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *kiadott feladatok megoldása*  **Értékelése:**  *Egy 50 perces évközi zárthelyi dolgozat eredményes (legalább 40%) megírása. A tárgy lezáráshoz írásbeli, vagy szóbeli vizsgát kell tenni a vizsgaidőszakban, amely elméleti és gyakorlati feladatokból áll.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Bódi B.: Algebra. Debreceni Tudományegyetem, jegyzet, 2003  **Ajánlott irodalom:**  Czédli G.: Hálóelmélet. Egyetemi jegyzet, JATE, Szeged, 1999. Katona Gy., Recski A.: Bevezetés a véges matematikába. ELTE egyetemi jegyzet, 1993. Szendrei Á.: Diszkrét matematika. Logika, algebra, kombinatorika. Polygon, Kiadó Szeged, 1994-2004 Schmidt E. T.: Algebra. ELTE Jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Elektrodinamika | **Tantárgy neptun kódja:** GEFIT007M  **Tárgyfelelős intézet:** FIZ |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Endre, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az elektromos és mágneses jelenségek, törvények részletes megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Maxwell egyenletek integrális és differenciális alakja, kontinuitási egyenlet. A mennyiségek viselkedése két közeg határfelületén. Elektrosztatikus terek vákuumban és szigetelőben. Skalárpotenciál, Poisson egyenlet. Konkrét töltéselrendezések terének számítása. Töltött részecskék mozgása sztatikus elektromos és mágneses terekben. Stacionárius áram mágneses tere, vektorpotenciál. Változó elektromágneses terek, elektromágneses hullámok. Energiaviszonyok, Poynting-vektor, diszperzió. Retardált potenciál. Hullámvezetők, hullámoptika | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *kollokvium* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Demjén-Szótér-Takács: Fizika II. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008., 302 o., Hornyák L., Nagy E., Tarján I., Budó Á.: Kísérleti Fizika II., Alcím: Elektromosságtan és mágnességtan. Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest, 1989., ISBN: 963-18-1556-0., Simonyi K.: Elméleti villamosságtan, Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest, 1967., 730 o., tankönyvi szám: 44245/1. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Automaták és formális nyelvek | **Tantárgy neptun kódja:** GEMAN385M  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Radeleczki Sándor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 3 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Nyelvekre és automatákra vonatkozó alapvető ismeretek elsajátítása, egyéb számítástudományi tárgyak megalapozása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Véges determinisztikus és nondeterminisztikus automaták, elfogadott nyelv. Mealy és Moore automaták. Reguláris nyelvek és véges automaták kapcsolata, Kleene tétele. Reguláris nyelvek zártsági tulajdonságai. Myhill-Nerode tétele, véges det. automaták minimalizálása. Véges automaták, mint felismerők. Környezetfüggetlen nyelvtanok és nyelvek. Derivációs fák. Nondeterminisztikus és determinisztikus veremautomaták. Veremautomaták és környezetfüggetlen nyelvtanok ekvivalenciája. Környezetfüggetlen nyelvtanok ekvivalens átalakításai. Bar-Hillel lemma. Zártsági tulajdonságok. Turing gépek, korlátos Turing gépek. Rekurzíven felsorolható és rekurzív halmazok. Eldönthetőség és kiszámíthatóság, Turing eredménye. Generatív nyelvtanok, Chomsky hierarchia tétele. Szintaktikus elemzés. Tár és idő: Polinomiális idejű algoritmusok | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *két írásbeli zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *A félév során teljesítendő 2 zárthelyi időtartama 50-50 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. Az elégséges érdemjegy 50%-tól van meg.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Fülöp Zoltán, Formális nyelvek és szintaktikus elemzésük, Polygon Kiadó, Szeged, 1999  **Ajánlott irodalom:**  Bach Iván, : Formális nyelvek egyetemi jegyzet, BME, Typotex Kiadó, 2001.. 3. John E. Hopcroft and Jefrey D. Ullman, Introduction to automata theory, languages and computatition, Addison- Wisley, 1979 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Az információtechnika fizikai alapjai | **Tantárgy neptun kódja:** GEFIT006M  **Tárgyfelelős intézet:** FIZ |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Endre, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy célja a természettudományos világkép fejlesztése a modern fizika eredményeinek bemutatásával. Az információtechnikában használatos eszközök és módszerek fizikai alapjainak megismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az elektrodinamika áttekintése, mágneses hiszterézis, mágneses adatrögzítés alapjai. A kvantumfizika kísérleti alapjai. A kvantumfizika matematikai alapjai, alapfeltevések, számítási módszerek. Kvantumstatisztikák, elektronok kilépése fémekből. Az atomok és a molekulák szerkezete. A szilárdtestfizika alapjai, sávelmélet. A félvezetők, diódák, tranzisztorok. Szupravezetés. Grafén és szilicén. Kvantumoptika és kvantumelektronika, a lézerek. A lézerek információtechnikai alkalmazásai, optikai elvű tárolás és adatátvitel. Kvantuminterferencia félvezető eszközökben. A kvantumszámítógép. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *kollokvium* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Csurgay-Simonyi: Az információtechnikai fizikai alapjai, Mérnöktovábbképző Int. Bp. 1997., Budó-Mátrai: Kísérleti fizika III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1977., Mayer-Vágó: Szilárdtestfizika, Gábor Dénes Műszaki Informatikai Főiskola, D. Jiles: Introduction to Magnetism and Magnetic Material, Taylor &Francis, 1998., N. DasGupta-A. DasGupta: Semiconductor Devices, Modelling and Technology, PHI Learning, 2011. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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:**  Operációs rendszerek és hálózatok | **Tantárgy neptun kódja:** GEIAL501M  **Tárgyfelelős intézet:** INF-IAL |
| **Tantárgyelem:** kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 3 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 5 | **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:**  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 filerendszerek 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. | |
| **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:**  Korszerű irodalomkutatás és publikálás | **Tantárgy neptun kódja:** GEALT136M  **Tárgyfelelős intézet:** LOG |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Jármai Károly, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megismertetni a hallgatókat a hazai és nemzetközi adatbázisokkal, ezek használatával. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Áttekintő előadás (JK).  A scholar.google.com keresőrendszer használata, az EISZ, a Science Direct használata (JK).  EISZ, a SpringerLink használata (JK).  EISZ, a Web of Science használata (JK).  Informatika a Miskolci Egyetem Könyvtárában. A számítógépes irodalomkutatás története. A számítógépes irodalomkutatás elméleti háttere. (BE).  Szünet  Plágiumkeresés módszerei (JK)EISZ, a Cambridge Scientific Abstract (CSA) használata (JK). Saját cikk kialakítása, saját keresés. Saját prezentációk  A Scopus használata, saját cikk kialakítása, saját keresés (JK). Saját prezentációk.  A Scirus használata, saját cikk kialakítása, saját keresés. Az LOC, BL adatbázisok (JK). Saját prezentációk.  Scholarpedia, Microsoft Academic Search (JK) Saját cikk kialakítása, saját keresés. Saját prezentációk.  Elektronikus információkeresés: katalógusok, folyóiratok, adatbázisok (BE). Saját keresés. Saját prezentációk. Zárthelyi. Tanulmány leadása.  Fordítóprogramok, szótárak. Az impakt faktor fogalma, jelentősége (JK). | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Évközi feladat és zárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése.*  **Értékelése:**  *Feladat legalább elégséges szintű teljesítése, a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozatra adható maximális pontszám legalább 40%-ának megszerzése.* | |
| **Kötelező irodalom:**  http://scholar.google.hu/intl/hu/scholar/refinesearch.html  http://www.sciencedirect.com/  http://link.springer.com/search?facet-content-type=%22Book%22&from=SL  http://keressunk.blog.hu/2011/01/26/title\_1602532  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Üzleti kommunikáció | **Tantárgy neptun kódja:** GTVIM701M  **Tárgyfelelős intézet:** GTVIM |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:, | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A kommunikáció alapjainak, tipológiájának megismerése. A kommunikáció korlátainak felismerése és leküzdésük. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Tantárgy tartalmának és követelményeinek ismertetése  A kommunikáció alapjai, tipológiája  2. A kommunikáció korlátai és leküzdésük  3. Egyéni személyiségjegyek szerepe a kommunikációban, az észlelés és folyamata, képességek és rátermettség. Johari ablak  4. Vállalati kommunikáció a gyakorlatban  5. Zárthelyi dolgozat  6-13 hét - Kommunikációs gyakorlatok  − Prezentációtechnika Prezentációs technika alapjai, felkészülés a prezentációra, kezdéstől a befejezésig. Jó prezentáció ismérvei – Közös megbeszélés Prezentációs eszközök: Power Point használata, prezentáció felépítése. (Esetleg láthatnánk fordítva is? Film 19p)  − Prezentációs gyakorlatok Hallgatók egyéni prezentációja, videofelvétel és -elemzés  − A nem verbális kommunikáció. A nem verbális kommunikáció szerepe, testbeszéd -Képek elemzése, szituációk  − Tárgyalástechnika. Tárgyalástechnika alapjai – Egytényezős, többtényezős tárgyalási szituációk és gyakorlatok  − Team kommunikáció. Kommunikáció a csoporton belül, szerepek – Szituációs gyakorlatok,  − Konfliktuskezelés. Egyéni konfliktuskezelés - Killmann teszt kitöltése és egyéni értékek elemzése, Önérvényesítés – Szituációk elemzése, önértékelés  − Kommunikáció nemzetközi környezetben. Kommunikáció nyugat-európai, észak-amerikai, arab, japán, kínai ügyfelekkel – Esettanulmányok feldolgozás, megbeszélése.  − Üzleti kommunikáció írásban. Szituációs feladatok írásban, majd közös megbeszélés | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *− Konfliktus kérdőív kitöltése, önértékelés és feltöltése.*  *− Kommunikációs készség önértékelés elkészítése (kérdőív és szöveges önértékelés) feltöltése*  *− Zárthelyi dolgozat eredményes megírása*  **Értékelése:**  *Sikeres Zh (a jegy kizárólag a ZH eredménye alapján kerül ki számításra)* | |
| **Kötelező irodalom:**  − Deák Csaba: Kommunikáció és prezentáció Human Telex Consulting Kft 2004  − Az előadások anyaga (diák a tárgy holnapján elérhetőek)  − Szabó Katalin: Kommunikáció felsőfokon  **Ajánlott irodalom:**  − Allan Pease-Allan Garner – Testbeszéd, Budapest, 2010. ISBN: 9789635308873  − Borgulya Ágnes-Somogyvári Márta - Kommunikáció az üzleti világban, Akadémiai Kiadó, 2009.  − Dale Carnegie - How to win friends and influence people, 1998, ISBN: 0-671-02703-4 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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:**  Innováció menedzsment | **Tantárgy neptun kódja:** GTVIM700M  **Tárgyfelelős intézet:** GTVIM |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:, | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 1 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az innováció fogalmának, folyamatának, az innovációs folyamat szerkezetének és a jellegét befolyásoló tényezőknek azonosítása. A Kkv-ék működését támogató innovációs modellek megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Innováció fogalma  2. Az innováció és a növekedés  3. Az újdonságok elterjedése.  A diffúziós jelenség  4. A Tigger-effektus  5. Az uralkodó termék  6. A zöld termék  7. Innovációs stratégiák  8. Újdonságok piacra vezetésének modelljei  9. Életciklus-görbe elemzések  10. S-görbék és a technológiai prognózisok  11. A technológia transzferálása  12. Alkalmas és alkalmatlan technológiák  13. Zárthelyi dolgozat  14. A nemzetköziesedő vállalatok és a technológia transzfer  15. K+F a transznacionális társaságokban | |
| **Félévközi számonkérés módja:**  **Értékelése:**  *Házi feladat készítés 50 pont*  *Zárthelyi 30 pont*  *Óralátogatás 20 pont*  *Összesen 100 pont*  *90-100 pont Jeles (5)*  *80-89 pont Jó (4)*  *70-79 pont Közepes (3)*  *60-69 pont Elégséges (2)*  *0-60 pont Elégtelen (1)* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Drucker, P.F.(1985): The discipline of innovation. Harward Business Review, 63.k. 3.sz. p.67-72.  2. Nonaka, I. – Takeuchi, H.(1995): The Knowledge Creating Company. Oxford Univ.Press  3. Szakály D.: Innováció és technológia menedzsment. I. Miskolc (Bíbor Kiadó 2002.)  **Ajánlott irodalom:**  1. Szakály D.: Innovációmenedzsment. Egyetemi Kiadó. 2008.  2. Nelson, R. P. (1993): National Innovation Systems. Oxford Press N.Y.  3. Pataki B. (1999): Technológiaváltások menedzselése. Műszaki K. Budapest | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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:**  Jelek és rendszerek elmélete | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU220-M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Czap László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  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. | |
| **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. 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:**  Méréselmélet és mérőrendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE224M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Váradiné Dr. Szarka Angéla, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 3 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy célja intelligens mérőrendszerek és mérési módszerek elméletének megismerése, a hardver felépítés tervezési lépéseinek és gyakorlatának elsajátítása, on-line-és off-line mérésvezérlő szoftverek fejlesztési ismereteinek megszerzése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Méréselmélet, mérőrendszerek modellezése, mérési eljárások tervezése, optimalizálása. Jel- és rendszermodellek. Folytonos és diszkrét jelek kezelése, sztochasztikus jelek analizálása. Mérési adatfeldolgozás matematikai módszereinek alkalmazása, véletlen hibák becslési módszerinek szimulációs tervezése. Statisztikai, regressziós, empirikus sűrűségfüggvény, hibák halmozódását kezelő adatfeldolgozó szoftverek fejlesztése méréstechnikai alkalmazásokra. Mért jelek feldolgozása idő- és frekvencia tartományban. Spektrum analizátor fejlesztése. Digitális filterezés elmélete és gyakorlati alkalmazása. Intelligens mérőrendszerek: Mérőrendszerek hardver felépítésének tervezése, érzékelők elmélete és gyakorlati alkalmazása, analóg jelkondicionálók tervezése. Mérésadatgyűjtő rendszerek tervezése. Mintavételezési módszerek és adatfeldolgozási módszerek közötti kapcsolódások, függőségek elemzése. Mérési folyamatok on-line vezérlésének módszerei. On-line mérőrendszerek időzítési és alarm módszereinek szimulációja és fejlesztése. Alarm technikák megbízhatóságának kiértékelése, hibakezelés módszerei. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi dolgozat; 1 db laboratóriumi gyakorlati feladat*  **Értékelése:**  *Mindkét számonkérés esetén: Elégséges szint: 40%; közepes szint: 55%; jó szint: 70%; jeles szint: 85%.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Váradiné Szarka Angéla:Méréselmélet on-line jegyzet (http://www.uni-miskolc.hu/~elkvsza)  Zoltán István: Méréstechnika. Egyetemi tankönyv, Műegyetemi Kiadó, 1997  **Ajánlott irodalom:**  Schnell, L. szerkesztette: Jelek és rendszerek méréstechnikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985  E.O.Doebelin: Measurement Systems. McGRAW-HILL, 1990, ISBN: 0-07-017338-9.  J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and Sensors. CRC Press LLC, 1999,  ISBN: 3-540-64830-5.  J.G. Webster: Electricalmeasurement, SignalProcessing and Displays. CRC Press LLC, 2004,  ISBN: 0-8493-1733-9. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Villamos modellezés és szimuláció | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE225M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Blága Csaba, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 3 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megismertetni a villamos gépek és készülékek számítógépes modellezési eljárásait. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Villamos gépek és készülékek áramköri modelljei. Az áramkörök átmeneti jelenségeinek matematikai leírása differenciál egyenletek segítségével. Tranziens folyamatok számolása a Laplace-transzformáció alkalmazásával. Áramkör szimulációs programok használata az időbeni folyamatok tanulmányozására: PSpice, PSCAD. A villamos forgógépek kinematikája és dinamikája. A kinematikai és dinamikai egyenletek matematikai leírása differenciál egyenletek segítségével. Számítógépes szimulációs programcsomag használata általános differenciál egyenletrendszerek megoldása. A villamos hajtások szabályozástechnikai tömbvázlata. Simulink programcsomag alkalmazása villamos gépek és készülékek dinamikai modelljének elkészítésére. Esettanulmányok: behúzó tekercs, indító motor, gépkocsi generátor. | |
| **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:**  **Ajánlott irodalom:**  Dr.Fodor György, Elméleti elektrotechnika, Tankönyvkiadó, I. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.  Dr.Fodor György, Elméleti elektrotechnika, Tankönyvkiadó, II. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.  Dr. Halász Sándor, Villamos hajtások, egyetemi tankönyv, Rotel Kft., 1993.  Blága Csaba, Lineáris elektromágnesek működésének számítógépes szimulációja, Elektrotechnika folyóirat, 3. szám, HU ISSN 0367-0708, 2005. március (pp.73-76).  Blága Csaba, Kovács Ernő, Személygépkocsi generátorának szimulációja, A jövő járműve, 2010/1-2. szám, A magyar járműipar tudományos lapja, X-Meditor Lapkiadó, Oktatás- és Rendezvényszervező Kft., Győr, 2010. október, HU ISSN 1788-2699 (pp. 91-94)  46) Blága Csaba, Kovács Ernő, Személygépkocsi indítómotorjának szimulációja, A jövő járműve, 2010/1-2. szám, A magyar járműipar tudományos lapja, X-Meditor Lapkiadó, Oktatás- és Rendezvényszervező Kft., Győr, 2010. október, HU ISSN 1788-2699 (pp. 95-98) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Beágyazott rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU560M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 3 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A villamos mérnök mesterszak  hallgatóinak ismereteket ad a beágyazott rendszerek hardver és szoftver tervezési módszereiről. Célja az elméleti ismeretek megalapozása, bemutatja a beágyazott rendszerek tervezési platformját képező rendszerelemeket, kibővíti az alapvető általános szoftveres ismereteket a beágyazott rendszerek szoftvertervezési ismeretekkel (esemény és idővezérelt programozás, tervezési minták, szoftverarchitektúrák, modell alapú szoftverfejlesztés). | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  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. Átkonfigurálható mikroprocesszorok. Nyilt szabványú processzor architektúra: ARM. | |
| **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:**  Labrosse J.J et all: Embedded Software know it all. Newnes, 2008, pp. 770,  ISBN: 978-07506-8582-5.  (a) Labrosse J.J: MicroC/OS-II The real-time kernel. CMP Books, 2002, pp. 606, ISBN: 1-57820-103-9.  (a) Scott H., Andree D. ed.: Reconfigurable Computing The Theory and Practice of FPGA-Based Computation. Elsvier, 2008, pp. 945, ISBN: 978-0-12-370522-8.  (a) Zainalabedin Navabi: Embedded Core Design with FPGAs, McGraw-Hill, 2007, ISBN-978-0-07-147481-8, pp.433. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Ipari kommunikációs rendszerek tervezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU519M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kane Amadou, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A kommunikációval, kommunikációs  rendszerekkel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A vezetékes és vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Bevezetés az információ- és kódolás elméletbe. Adatátviteli és kommunikációtechnikai ismeretek. Az adatátvitel elméleti alapjai, fizikai jellemzők, vonali kódolás, szinkronizálás, protokoll. Hibavédelmi kódolás. Átviteli közegek, zajok, zavarforrások. Kommunikációs hálózatok, kapcsolási módok, LAN topológiák. OSI referencia modell. Az adatkapcsolati réteg funkciói. A hálózatok összekapcsolásának elemei. Modemek és multiplexerek. USB kommunikáció. Ipari kommunikációs rendszerek története és fejlődése. CAN busz. Devicenet és Controlnet. Létesítményautomatizálási hálózatok (EIB). Soros kommunikációs szabványok: RS-232, RS-422, RS-423. RS-485. A MODBUS protokoll. PROFIBUS DP. AS-I interfész. Az Interbus kommunikációs rendszer. Ethernet hálózatok terminológiája, a TCP/IP protokoll család. Hálózatmenedzselés, hálózat-menedzsment. Az ipari Ethernet technológia fejlődése és eszközei. Az ipari Ethernet kialakulása. A real-time ipari Ethernet hálózatok. A PROFInet rendszer. Komponens alapú automatizálás (CBA). Web-alapú folyamatirányítás és alkalmazása. Ipari Ethernet hálózatok telepítése. Titkosítás, ipari hálózatok biztonsága. Ipari informatikai alkalmazások rendszertechnikája. Kommunikáció az energiaellátó hálózaton. Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. Ipari WLAN hálózatok tervezése, szimulálása. RFID alapú rádiófrekvenciás azonosítási technika. OPC kommunikáció. OPC kliens fejlesztése. CAN, PROFIBUS, Ethernet hálózatok diagnosztizálása. Vezeték nélküli kommunikációs rendszerek vizsgálata RF spektrumanalizátorral. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 órás évközi zárthelyi dolgozat és 10 db egyéni feladat számítógépes (PLC) realizálással.*  **Értékelése:**  *A zárthelyi dolgozat legalább elégséges (40%) teljesítése. Az egyéni feladatok közül 8 elfogadása a gyakorlatvezető által.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek I., ISBN 978-963-06-5813-3, AUT-INFO Kft., 2008.  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek II. & Ipari kommunikációs rendszerek II., ISBN 978-963-661-833-9, AUT-INFO Kft., 2008.  Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek III., ISBN 978-963-06-8988-5, AUT-INFO Kft., 2010.  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.  **Ajánlott irodalom:**  S. Rackley: Wireless Networking Technology. ISBN: 0-7506-6788-5. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Irányítási rendszerek tervezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU120M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az irányítási rendszerek felépítésének, jeleinek, készülékeinek és különböző generációinak megismerése. PLC programozási nyelvek megismerése. SCADA/HMI rendszerek szolgáltatásainak, konfigurálásának megismerése. A vegyi és rokonipari, energetikai iparban igényelt biztonsággal kapcsolatos elemzési, üzemeltetési és szabvány ismeretek elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Automatizálási eszközök és rendszerek fejlődése. A programozható vezérlők hardver felépítése, a PLC-k kategorizálása, hardver egységei, beviteli/kiviteli elemek. Távoli be/ki modulok. A PLC-k szoftverrendszere, alaprendszer, felhasználói programok. Az IEC 61131 szabvány koncepciója. Változók, adattípusok, közös programozási elemek. Utasításlistás programozási nyelv. Maga szintű, struktúrált programozási nyelv. Létra diagram. Funkcióblokk diagram. Sorrendi funkcióábra. Függvények, funkcióblokkok. Felhasználói program fejlesztése, tesztelése. A PLC program végrehajtása. Egy PLC teljes nyelvi elemkészletének áttekintése. PLC kommunikáció az IEC 61131-5 szerint. PLC-k illesztése az irányított objektumokhoz. PLC-k alkalmazása pneumatikus vezérlésekben. PLC alkalmazási ismeretek, példák. Frekvenciaváltós hajtások és szervók működtetése PLC-vel. Szakaszos technológiák irányítása. A PLC helye és szerepe a gyártásautomatizálási rendszerekben. Fuzzy szabályozás PLC-vel. A fuzzy irányítás Mamdami és Sugeno modellel. Fuzzifikálási és defuzzifikálási módszerek. A fuzzy következtető rendszer. Tanuló neuro-fuzzy automaták. Fuzzy automatika programozása fordított inga működtetéséhez. PLC rendszerek topológiai tervezése. Vonalkódok, vonalkód olvasó illesztése PLC-hez. PLC-SCADA ill. SCADA/HMI rendszerek irányítástechnikai szolgáltatásai. SCADA rendszerek informatikai felépítése. PLC és SCADA/HMI rendszer összekötése, kommunikáció konfigurálása, TAG-ek konfigurálása. Sémaképek készítése, statikus elemek, dinamikus elemek, animálás. Alarmok konfigurálása. Adatok, alarmok, események naplózása. Trendelés. Faceplate készítés. Scriptek írása. Felhasználók és hozzáférési jogok menedzselése. Többnyelvű projektek készítése. Riportok készítése. A folyamatirányítás és a termelésirányítás kapcsolata. MES, ERP. Komponens alapú automatizálás (CBA). Web-alapú folyamatirányítás és alkalmazása. A biztonsággal kapcsolatos fogalmak és összefüggések. Az ipari vészhelyzetek típusai, jellemzése, főbb paraméterei. Az ipari biztonsági szabványok fejlődése. Az IEC 61508-as szabvány biztonsági filozófiája. A technológia veszélyességi szintjének meghatározása, HAZOP, FMEA, FTA, ETA analízis. A SIL kategória meghatározása kvantitatív és kvalitatív módszerrel. A kockázat csökkentés módszerei. A biztonsági irányító rendszerek kialakításának lehetőségei: hw + sw. Biztonsági PLC konfigurációk. A diagnosztika és a kommunikáció szerepe a biztonság növelésében. Az IEC 61511-es szabvány ajánlásai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 órás évközi zárthelyi dolgozat és 10 db egyéni feladat számítógépes (PLC) realizálással.*  **Értékelése:**  *A zárthelyi dolgozat legalább elégséges (40%) teljesítése. Az egyéni feladatok közül 8 elfogadása a gyakorlatvezető által.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek I., ISBN 978-963-06-3165-5, AUT-INFO Kft., 2007.  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek III., ISBN 978-963-06-5774-7, AUT-INFO Kft., 2008.  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.  **Ajánlott irodalom:**  IEC 61508 szabvány.  IEC 61511 szabvány.  K.H. John, M. Tiegelkamp: IEC61131-3: Programming Industrial Automation Systems. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, 1995.  D. Macdonald: Industrial Safety, Risk Assesment and Shutdown Systems. Newness, 2004. ISBN: 0750658045. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Elosztott irányítási rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU121M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A DCS rendszerek felépítésének,  jellemzőinek, konfigurálásának megimserése. A folyamatipari, vegyipari műszerezés leggyakoribb mérési feladatinak ellátására alkalmas műszerek és beépítési módjuk megismerése. A műszerezéshez kapcsolódó ipari kommunikációs rendszerek megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Folyamatirányító rendszerek felépítése,  jellemzői. Az elosztott folyamatirányító rendszerek architektúrájának ismertetése, a SCADA és DCS struktúrák használatának tervezése és alkalmazási példák bemutatása a különböző vegyipari folyamatokra. A terepi szabályozás megvalósítása intelligens eszközökkel. Folyamatműszerezési ismeretek, P & ID tervek. Hőmérsékletmérés, nyomásmérés, szintmérés, térfogatáram és tömegáram mérés, kromatográfia, vízanalitikai mérések. Villamos végrehajtó szervek. Pneumatikus végrehajtó szervek általános szerkezeti és működési elve. Helyzetbeállítók, analóg és digitális helyzetbeállítók, paraméterezés, konfigurálás. Beavatkozó szervek. A szelepek szerkezete, jelleggörbéi. A szelep villamos analógiája és szabályozástechnikai értelmezése. Foundation Fieldbus, Profibus PA terepi buszrendszerek. DCS rendszer felépítése, konfigurálása, vezérlő szoftver készítése, sémakép készítése, alarmkezelés, felhasználói menedzsment, trendkezelés, archiválás. Eszközmenedzsment, szelepdiagnosztika. WirelessHART alapú műszerezés. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 órás évközi zárthelyi dolgozat és 10 db egyéni feladat számítógépes (PLC/DCS) realizálással.*  **Értékelése:**  *A zárthelyi dolgozat legalább elégséges (40%) teljesítése. Az egyéni feladatok közül 8 elfogadása a gyakorlatvezető által.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek I., ISBN 978-963-06-5813-3, AUT-INFO Kft., 2008.  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.  **Ajánlott irodalom:**  F. Zhao, L. Guibas: Information Processing in Sensor Networks. Palo Alto, 2003, pp. 223-238.  S. Russell, P. Norvig: Mesterséges intelligencia korszerű megközelítésben. Panem Kiadó, Budapest, 1999, 1206 o., ISBN: 9789635454112.  G.C. Barney: Intelligent Instrumentation. Prentice Hall, 1985, ISBN: 0134689437 4.  J. Berge: Fieldbuses for Process Control: Engineering, Operation and Maintenance. Published: ISA 2002, ISBN: 1-55617-760-7. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt munka I. | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU124M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr.  Vásárhelyi József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel: min 8 kr:**  **GEVAU220M**  **GEVEE224M**  **GEVEE225M**  **GEVAU560M**  **GEVAU519M**  **GEVAU120M**  **GEVAU121M** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 4 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A projektfeladat-a szakmai gyakorlat – és a diplomaterv készítés hármas egységének előkészítése, megteremtése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató által választott /a tanszék által ajánlott/vállalatnál kapott feladat révén megismeri, elsajátítja a villamosmérnöki tudományokhoz kötődő tervezési módszereket és eszközöket. Cél: tervezési ismeretek elsajátítása, tervezési dokumentációk készítése. Egy konkrét tervezési feladat tervezése, esetlegesen gyártás előkészítése, részletes elemzése. Kapcsolódó irodalomkutatási feladatok végzése.  A konkrét feladat elemzése, lehetséges alternatívák bemutatása, a tervezés/gyártás során szóba jöhető technológiák elemzése, ezek gazdaságossági szempontú értékelése. Folyamatos konzultáció a tárgyfelelőssel, a téma konzulensével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A projektfeladat készítésben előírt projektfeladat ellenőrzési pontok teljesítése.*  **Értékelése:**  *60 % elérése elégséges szint.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kim R. Fowler: Electronic Instrument Design, Architecting for the Life Cycle, Oxford University Press, ISBN 0-19-508371-7, 1996, pp. 552  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt munka II. | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU125M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr.  Vásárhelyi József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel: GEVAU124M** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 4 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A projektfeladat a szakmai gyakorlat – és a diplomaterv készítés hármas egységének része. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató által választott /a tanszék által ajánlott vagy vállalatnál kapott feladat folytatása révén a villamosmérnöki tudományokhoz kötődő tervezési módszerek és eszközök megismerése, tervezési ismeretek elsajátítása, tervezési dokumentációk készítése. A Projekt 1 feladat tervezése, esetlegesen gyártás előkészítése, részletes elemzése.  A tervezés során a megvalósítási technológia kiválasztása gazdasági szempontok alapján, lehetséges alternatívák bemutatása, a tervezés elemzése, szimulációja, ezek gazdaságossági szempontú értékelése. A feladatban megvalósuló eszköz teljes körű tesztelésének/tesztelhetőségének vizsgálata. Folyamatos konzultáció a tárgyfelelőssel, a téma konzulensével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A projektfeladat készítésben előírt projektfeladat ellenőrzési pontok teljesítése.*  **Értékelése:**  *60 % elérése elégséges szint.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kim R. Fowler: Electronic Instrument Design,  Architecting for the Life Cycle, Oxford University Press, ISBN 0-19-508371-7, 1996, pp. 552  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomamunka I. | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU127M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr.  Vásárhelyi József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel: GEVAU124M** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A projektfeladat-a szakmai gyakorlat – és a diplomaterv készítés hármas egységének előkészítése, megteremtése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató előző félévekben előkészítet munkájának megvalósítása. A Diplomamunka előkészítése, nyomtatott áramköri tervek, szoftverek megvalósítása. Az ehhez szükséges mérések, kísérletek elvégzése. Értékelése, és következtetések megfogalmazása. A hallgató előző félévekben előkészítet munkájának megvalósítása.. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A feladat előrehaladását jelentő beszámolók időbeni elkészítése.*  **Értékelése:**  *80 % elérése elégséges szint.* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Kim R. Fowler: Electronic  Instrument Design, Architecting for the Life Cycle, Oxford University Press, ISBN 0-19-508371-7, 1996, pp. 552 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomamunka II. | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU128M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr.  Vásárhelyi József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel: GEVAU127M** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A projektfeladat-a szakmai gyakorlat – és a diplomaterv készítés hármas egységének előkészítése, megteremtése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató előző félévekben előkészítet munkájának lezárása. A Diplomamunka tényleges elkészítése, megírása. Az ehhez szükséges mérések, kísérletek elvégzése. Értékelése, és következtetések megfogalmazása | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A feladat előrehaladását jelentő beszámolók időbeni elkészítése.*  **Értékelése:**  *80 % elérése elégséges szint.* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Kim R. Fowler: Electronic  Instrument Design, Architecting for the Life Cycle, Oxford University Press, ISBN 0-19-508371-7, 1996, pp. 552 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szakmai gyakorlat (4 hét) | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU126M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr.  Vásárhelyi József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** 0 |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Ipari feladatokat és ipari környezet megismerése, valós feladatok megoldása. Megteremti a komplex feladat, szakmai gyakorlat, szakdolgozat készítés hármas egységét. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** | |
| **Félévközi számonkérés módja:**  **Értékelése:**  *Minősítés a szakmai gyakorlatot vezető mérnök/oktató által, Kivállóan megfelelt; Jól megfelelt, megelelt, nem felelt meg.* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Logisztikai rendszerek irányítása és automatizálása | **Tantárgy neptun kódja:** GEALT185M  **Tárgyfelelős intézet:** LOG |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Illés Béla, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A kurzus során a hallgató megismeri a logisztikai rendszerek irányításának alapvető célrendszerét, feladat-struktúráját és az irányítási rendszer felépítését, az irányításhoz szükséges információk megszerzésének módjait és eszközeit, valamint ezek felhasználását anyagáramlási eszközök, ill. komplex logisztikai rendszerek irányításához és automatizálásához. Ezen elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátításával a hallgató képessé válik automatizált logisztikai rendszerek tervezésére, kialakítására és üzemeltetésére. A tantárgy további célja a különböző alapképzési iskolákból érkezett hallgatókban egységes logisztikai fogalomrendszer kialakítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Logisztikai rendszerek feladatai, struktúrái, főbb működési jellegzetességei, logisztikai alapfogalmak. A logisztikai rendszerek irányításának céljai, feladatai, szintjei, módszerei. A logisztikai rendszer irányításának információs háttere: követelmények, automatikus és félautomatikus adatgyűjtés, -átvitel, -tárolás és -feldolgozás módszerei és eszközei. Az egyes irányítási feladatoknál szükséges feltételek, célfüggvények meghatározása, a diszponáláshoz szükséges stratégiák kialakítása. Logisztikai rendszerek számítógépes irányítása, tervezésének lépései, irányítási stratégiái, az automatizálás lehetőségei. Jellegzetes automatizált anyagmozgató gépek, robotizált anyagkezelő rendszerek sajátosságai. Szimulációs módszerek alkalmazása automatizált, számítógéppel irányított rendszerek vizsgálatánál, tervezésénél. | |
| **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 40%-ának megszerzése.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Cselényi J., Illés B. szerk.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I., Miskolci Egyetemi Kiadó, ISBN 963 661 672 8, Miskolc-Egyetemváros, 2006.  **Ajánlott irodalom:**  Kulcsár B.: Ipari Logisztika. LSI Oktatóközpont, A mikroelektronika Alkalmazásának Kulturájáért Alapítvány, Budapest, 1998. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Ipari vezetéknélküli hálózatok | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU123M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kane Amadou, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel: GEALT185M** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bemutatni és megismertetni a hallgatókkal napjaink széleskörűen használt irányítástechnikában használatos vezetéknélküli adatátviteli technológiáit és fejlődési irányát. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. Mérések végzése Bluetooth oktatórendszeren: távvezérlés DC motorral, léptetőmotorral, hőmérséklet, infravörös, érintés, ultrahangos, nyomás, légnedvesség szenzorral, gázérzékelővel, áramvezérlés, energiaellátás. Rádió kommunikációs gyakorlati ismeretek: besugárzott terület mérése, antenna készítés és vizsgálat, fading kísérlet, állóhullám kísérlet, késleltetés, Doppler kísérlet. Terjedési modell szimuláció. Antenna karakterisztika mérése. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. ZigBee, DigiMesh alapú önszerveződő, vezeték nélküli hálózati elemek alkalmazása, tervezése, fejlesztése, beüzemelése. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. Ipari WLAN hálózatok tervezése, szimulálása. RFID alapú rádiófrekvenciás azonosítási technika. RFID oktatórendszeren ütközéselkerülő és CRC algoritmusok, tag írása, olvasása, RFID utasítások, adatcsomag analízis, az adatátviteli protokoll programozása, API alkalmazása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 órás évközi zárthelyi dolgozat és 10 db egyéni feladat számítógépes (PLC) realizálással.*  **Értékelése:**  *A zárthelyi dolgozat legalább elégséges (40%) teljesítése. Az egyéni feladatok közül 8 elfogadása a gyakorlatvezető által.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.  **Ajánlott irodalom:**  A.S. Tanenbaum: Számítógép-hálózatok (bármelyik angol vagy magyar kiadás). Panem Könyvkiadó Kft., Budapest, 2004, 939 o., ISBN: 963-545-384-1.  J. Park, S. Mackay, E. Wright: Practical Data Communications for Instrumentation and Control. Elsevier, 2003. ISBN: 07506 57979.  W. Stallings: Data and Computer Communications. 3rd edition, Macmillan, 1991, ISBN: 0-02-415454-7.  U.D. Black: Data Networks. Concepts, theory, and practice. Prentice-Hall, 1989, ISBN: 0-13-198599-X.  J.A. Gutiérrez, E.H. Callaway Jr., R.L. Barrett Jr.: Low -Rate Wireless Personal Area Networks, Enabling Wireless Sensors with IEEE 802.15.4. IEEE Press, 2003, ISBN: 0-7381-3557-7.  Lambert M.: Szenzorok. www.muszakikiadvanyok.hu/.../lambert\_miklos\_szenzorok.html. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Virtuális és távolról vezérelhető műszerezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE228M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Váradiné Dr. Szarka Angéla, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Tervezési ismeretek elsajátítása az alapvető teljesítmény félvezetők, teljesítmény –szabályozási eljárások és villamos szervorendszerek területén. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Teljesítmény félvezetők tulajdonságai: dióda, BJT, HVT, JFET, MOSFET, SCR, TRIAC, GTO, IGBT, MCT, SITH. Pulzus modulációk elve: PWM,PFM,PAM. DC teljesítmény-szabályzási elvek. DC szaggatós áramkörök: A,B,C,D,E osztályú szaggatók elve. AC teljesítményszabályzási elvek. Hálózati kommutációs áramkörök. Inverterek: feszültség inverterek, áraminverterek. SPWM. Frekvenciaváltók elve. Teljesítménytényező szabályozás (PFC). Teljesítményelektronikai áramkörök villamos hálózati zavarásai és csökkentésük. Teljesítményelektronikai áramkörök szimulációja LTSpice szimulátorral.  Szervomotork alapvető jellemzői. Kommutátoros gépek működése. Egyenáramú szervomotorok. Elektronikus kommutációjú egyenáramú motor. Univerzális motorok és vezérlésük. Aszinkron gépek működése, frekvenciaváltós hajtása. Egyfázisú aszinkron motor, hasított pólusú aszinkron motor. Szinkron gépek működése, automatikai szinkrongépek. Léptető motorok jellemzői, felépítése, működési elve. Léptető motor szögelfordulása, jelleggörbéi, vezérlése. Villamos szervohajtások. Laboratóriumi mérések szervomotorokkal és hajtásaikkal. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *Elégséges szint: 40%; közepes szint 55%; jó szint 70%; jeles szint 85%.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Dr. Kovács E: Teljesítményelektronika mechatronikai mérnöki alapszakos hallgatóknak on-line jegyzet egyes válogatott fejezetei (http://www.uni-miskolc.hu/~elkke)  **Ajánlott irodalom:**  W. Sheperd, L.N. Hulley, D.T.W. Liang: Power electronics and motion control, Cambridge University Press, 1995.  J. Vithayathil: Power electronics, McGraw-Hill, 1995.  Thomas E. Kissel: Industrial electronics, Prentice Hall, 1997  Rashid, M., H.: Power Electronics, Prentice Hall, 1993. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Teszt és diagnosztika | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE229M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Váradiné Dr. Szarka Angéla, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel: GEVEE228M** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Projekt alapú, csoportban végzett gyakorlati foglalkozás, amely felkészíti a hallgatókat a team-munkára. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Ipari mérőrendszerek, elektronikai gyártás tesztelési módszerei. MDA, ICT, Flyingprobe, AOI, AXI, peremfigyeléses teszt módszerek elmélete és gyakorlati alkalmazása, eszközei. Tesztfolyamatok fejlesztésének módszerei. Tesztmódszerek alkalmazása a fejlesztési és gyártási folyamatokban. Számítógépes hálózatok kialakítása és felhasználása a mérésadatgyűjtésben. Távolról vezérelhető rendszerek elmélete és gyakorlata, alkalmazási lehetőségek és megvalósítások elemzése. A hallgatók a kurzus végén képesek Ethernet hálózaton vezérelhető rendszerek hardver kialakítására, ilyen rendszer integrálására és egyszerű vezérlő szoftvereinek fejlesztésére. | |
| **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:Számítógépes mérések on-line jegyzet (http://www.uni-miskolc.hu/~elkvsza)  Data AcquisitionHandbook, MeasurementComputing Corporation, 2012. ThirdEdition. http://www.mccdaq.com/pdfs/anpdf/Data-Acquisition-Handbook.pdf  **Ajánlott irodalom:**  O'Connor, Patrick DT: Test Engineering. JohnWiley&Sons Ltd., 2001, 268 pp,  ISBN: 0 471 49882 3.  DM. Considine: Process/Industrial Instruments &ControlHandbook. McGraw-Hill, 1993, 972 o.,  ISBN: 0-07-012445-0.  Seippel RG.:Transducers, Sensors, and Detectors. Prentice-Hall Inc., 1983,pp. 387-390,  ISBN: 978-973-667-260-6 21. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Elektronikai tervezés és konstrukció | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE226M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Tóth Lajos, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megismerni a számítógépes elektronikai tervezés folyamatát. Elsajátítani különböző tervező programok használatát a kapcsolási rajz szerkesztéstől a szimuláción és a nyomtatott áramkör tervezésen át a gyártáshoz szükséges dokumentációk előállításáig. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Elektronikai termékek konstrukciós kérdései, elektromágneses összeférhetőség és zavarvédelem problémái, IP védettség, gazdaságossági, gyárthatósági szerelhetőségi és szervizelhetőségi megfontolások. A számítógépes elektronikai tervezőrendszerek felépítése, szoftverkomponensek. Tervezőprogramok szerkezete, elemei, a tervezést és a gyártást támogató szoftver komponensek. Áramkörtervezés, áramkörök rajzolása szimulációhoz Áramkörök egyenáramú és frekvenciafüggő vizsgálata LTspice programmal. Nyomtatott áramkör (NYÁK) tervező programok tulajdonságai, működési elve és helye a tervezőrendszerekben. Nyomtatott áramkör tervezés DesignSpark programmal. Láblenyomat szerkesztés, alkatrész szimbólum és láblenyomat információk egymáshoz rendelése, kötési lista készítése és importálása LTspice programból, alkatrész elhelyezés, kézi és automatikus huzalozás, utómunkálatok, terv véglegesítése, gyártó fájlok előállítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A félév során egy zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni és egy önálló tervezési feladatot kell elvégezni. A dolgozat időtartama 60perc. Megfelelt szint: a pontok 40%-a+1 pont.*  **Értékelése:**  *A félév során egy zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni és egy önálló tervezési feladatot kell elvégezni. A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása és az önálló feladat legalább elégséges szintű elkészítése. Megfelelt szint: a pontok 41%-a, Közepes szint: a pontok 56%-a, Jó szint: a pontok 71%-a. Jeles szint: a pontok 86%-a.* | |
| **Kötelező irodalom:**  online kézikönyvek LTspice http://www.linear.com/designtools/software/  DesignSpark http://www.designspark.com/  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Intelligens számítási módszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEIAL614M  **Tárgyfelelős intézet:** INF-IAL |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A  tárgy elsődleges célja az Intelligens Számítási Módszerek (Soft  Computing) témakörébe eső fuzzy logikai rendszerek, valamint az ezekre  épülő kombinált neurális, genetikus és megerősítő tanulási módszerek  alapjainak ismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A  tárgy összefoglalja a fuzzy halmazok és logika alapfogalmait, tárgyalja  a fuzzy műveletek tulajdonságait, kitér a különböző t-norma és s-norma  családokra. Ismerteti a fuzzy mértékeket, különös tekintettel a  lehetségességi mértékek tulajdonságaira.  A  fuzzy relációk a relációk vetülete és hengeres kiterjesztése fogalmai  után bevezeti a Zadeh-féle CRI irányítási algoritmust, majd a Mamdanitól  származó vetületi algoritmust. A klasszikus fuzzy irányítási  algoritmusok tárgyalását követően kitér néhány hiányos ismeretanyag  alapján is dönteni képes fuzzy interpolációs közelítő becslési  módszerre. Alkalmazáspéldaként a viselkedésalapú (hierarchikus fuzzy)  irányítási struktúrákat taglalja. A továbbiakban a mesterséges neurális  hálózatok alapjainak rövid ismertetését követően néhány kombinált neuro  fuzzy rendszer kerül bemutatásra. A tantárgy érinti még az egyszerű  genetikus algoritmusokat, valamint a megerősítő tanulási módszereket,  illetve azok folytonos állapotú fuzzy kiterjesztését.  A gyakorlatok során a különböző intelligens számítási algoritmusok és módszerek bemutatásával párhuzamosan azok néhány | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás+kollokvium* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kóczy T. László és Tikk Domonkos: Fuzzy rendszerek, Typotex Kiadó, 2000, ISBN 963-9132-55-1  Michael Negnevitsky: Artificial Intelligence: a guide to intelligent systems, Addision Wesley, 2002, ISBN 0-201-71159-1.  J.-S. R. Jang, C.-T. Sun, E. Mizutani: Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall, 1997, ISBN 0-13-261066-3  **Ajánlott irodalom:**  Kóczy T. László és Tikk Domonkos: Fuzzy rendszerek, Typotex Kiadó, 2000, ISBN 963-9132-55-1  Michael Negnevitsky: Artificial Intelligence: a guide to intelligent systems, Addision Wesley, 2002, ISBN 0-201-71159-1.  J.-S. R. Jang, C.-T. Sun, E. Mizutani: Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall, 1997, ISBN 0-13-261066-3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Kép- és beszédfeldolgozás | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU122M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Czap László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gépi látás műveleteinek és  alkalmazásainak megismerése. Beszédinformációs rendszerek alkalmazása HMI rendszerekben. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Emberi látás, színlátás. A számítógépes képfeldolgozás eszközei. Színelmélet, színrendszerek. Műveletek a képtartományban. A gépi látás alapfogalmai, sztereo- és 3D látás. Geometriai transzformációk. Hisztogram műveletek. Konvolúció, medián szűrés. Kétdimenziós Fourier- és diszkrét koszinusz transzformáció, szűrés. Képtömörítés. Képmorfológiai műveletek. Alakzat felismerés, optikai karakterfelismerés. A hangképzés mechanizmusa, beszédhangok osztályozása. Hangtömörítés. Beszédszintézis. Beszédfelismerés. Audiovizuális beszédfeldolgozás. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Beadandó feladat.*  **Értékelése:**  *A beadandó feladat megfelelő*  *elkészítése az aláírás feltétele.* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Székely Vladimír: Képfeldolgozás. Műegyetemi Kiadó, 2003.  2. Czap L.: Képfeldolgozás.: Miskolci Egyetem, elektronikus jegyzet (pdf), http://gepesz.uni-miskolc.hu/hefop/index.php?fajl=jegyzett&tsz=aut&intz=gek&kr=me&SID  3. Gonzalez, Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Teljesítményelektronika és szervorendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE227M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Ernő, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Tervezési ismeretek elsajátítása az alapvető teljesítmény félvezetők, teljesítmény –szabályozási eljárások és villamos szervorendszerek területén. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Teljesítmény félvezetők tulajdonságai. Pulzus modulációk elve: PWM,PFM,PAM. DC teljesítmény-szabályzási elvek. DC szaggatós áramkörök: A,B,C,D,E osztályú szaggatók elve. AC teljesítményszabályzási elvek. Hálózati kommutációs áramkörök. Inverterek: feszültség inverterek, áraminverterek. SPWM. Frekvenciaváltók elve. Teljesítménytényező szabályozás (PFC). Teljesítményelektronikai áramkörök villamos hálózati zavarásai és csökkentésük. Teljesítményelektronikai áramkörök szimulációja LTSpice szimulátorral. Szervomotork alapvető jellemzői. Kommutátoros gépek működése. Egyenáramú szervomotorok. Elektronikus kommutációjú egyenáramú motor. Univerzális motorok és vezérlésük. Aszinkron gépek működése, frekvenciaváltós hajtása. Egyfázisú aszinkron motor, hasított pólusú aszinkron motor. Szinkron gépek működése, automatikai szinkrongépek. Léptető motorok jellemzői, felépítése, működési elve. Léptető motor szögelfordulása, jelleggörbéi, vezérlése. Villamos szervohajtások. Laboratóriumi mérések szervomotorokkal és hajtásaikkal. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A félév során 2 röpzárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 60perc. Megszerezhető max. pontszám 2x20 pont. Megfelelt szint: a pontok 40%-a+1 pont.*  **Értékelése:**  *Szóbeli vizsga tételjegyzék alapján. Két tételre kell válaszolni legalább elégséges szinten. Megajánlott jegy szerezhető zárthelyik alapján: 43-51 jó; 52-60 jeles .* | |
| **Kötelező irodalom:**  Dr. Kovács E: Teljesítményelektronika mechatronikai mérnöki alapszakos hallgatóknak on-line jegyzet jelszóval védve (http://www.uni-miskolc.hu/~elkke). A jelszó az előadáson kerül kihirdetésre.  **Ajánlott irodalom:**  Dr. Kovács E: Teljesítményelektronika mechatronikai mérnöki alapszakos hallgatóknak előadások ppt. on-line jegyzet (http://www.uni-miskolc.hu/~elkke); Dr. Blága Cs.: Teljesítményelektronika on-line jegyzet 2009. http://www.uni-miskolc.hu/~elkblaga; Rashid, M., H.: Power Electronics, Prentice Hall, 1993.; Shepherd, Hulley, Liang: Power electronics and motion control, Cambridge Publ. 1995.; Thomas E. Kissel: Industrial Electronics Prentice Hall 1997. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Jelprocesszorok a kommunikációs rendszerekben | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU228M  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VAU |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kane Amadou, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy célja a digitális jelfeldolgozás elméleti problémáinak, a legfontosabb jelfeldolgozási eljárásoknak a bemutatása, a legfontosabb alkalmazások megvalósításának bemutatása. A megoldási módszerek bemutatásával, a megoldások értelmezésével a műszaki informatikus hallgatóknak elméleti alapokat biztosítani a telekommunikáció, multimédia területén további speciális ismeretek megszerzéséhez. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A digitális jelfeldolgozás előnyei, jellemzői, blokkvázlata, alapfogalmak. Mintavételezés, mintavételezett jelek leírása. Mintavételezési törvény. Szűrés, szűrők típusai. FIR és IIR szűrők. Jelek transzformációja a frekvencia tartományba. DFT, FFT, DCT algoritmusok. Jelek kódolása, dekódolása. Jelkódolási eljárások: PCM, DM, DPCM, ADPCM, ADM, APC, SBC. Hang kódolási, dekódolási eljárások: ablakolási módszerek, csatorna, homomorf kódolás, LPC, RELP, KLPC, CELP, VSELP. Video kódok: H261, JPEG, MPEG. Digitális jelprocesszorok felépítése, blokkvázlata, jellemzői. Fix és lebegőpontos architektúrák. Szoftver és hardver fejlesztői környezet. Szoftver szimulátorok, starter kitek, EVM modulok, emulátorok. Grafikus, vizualizációs fejlesztőeszközök. Matlab alapú alkalmazásfejlesztés. FIR, IIR szűrők, jel transzformációk. (FFT, DFT) megvalósítása DSP-vel. Digitális jelprocesszorok fejlődési irányai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Aláírás: 1 db felévközi ZH teljesítése + laboratóriumi mérések elvégezése.*  *Vizsga: szóbeli*  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Chassaing, Rudolph: DSP Applications using C and the TMS320C6x DSKJohn Wiley &sons, Inc 2002. ISBN: 0-471-20754-3.  2. Ádám Tihamér, Kane Amadou, Monica Borda, Serfőző Péter, Varga Attila: Jelprocesszorok és infokommunikációs alkalmazásaik. 2005, Miskolc.  3. Steven W. Smith, Ph.D.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing http://www.dspguide.com/  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Objektumok es rendszerek optimálása | **Tantárgy neptun kódja:** GEALT114M  **Tárgyfelelős intézet:** LOG |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Jármai Károly, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megismertetni a hallgatókat a különféle optimáló módszerekkel és ezek alkalmazásával. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Bevezető áttekintés. A szerkezet- és rendszer optimálás lehetőségei.  Célfüggvények, méretezési feltételek. Az egycélfüggvényes optimálás matematikai módszerei. 1. Feladat.  Optimális méretezés matematikai módszerei. Egyszerű szerkezeti elemek optimális méretezése.  Számítógépes algoritmusai: Backtrack, SUMT, Komplex, Hillclimb.  Sequential Quadratic Programming, Flexible tolerance, Leap-frog, Dynamic-Q.  Genetikus algoritmus, differenciális evolúció módszere, részecskecsoport optimálás, firefly, stb.  A többcélfüggvényes optimálás matematikai módszerei.Költségek, költségcsökkentés, gazdaságosság. Gyártási szempontok az optimálásban.  Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimálása. Energetikai-, logisztikai rendszerek optimálása.  Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimálása. 1. Feladat beadása.  Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimálása. Zárthelyi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Évközi feladat és zárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése.*  **Értékelése:**  *Feladat legalább elégséges szintű teljesítése, a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozatra adható maximális pontszám legalább 40%-ának megszerzése.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Jármai,K. & Iványi,M.: Gazdaságos fémszerkezetek analízise és tervezése Műegyetemi Kiadó,2001,  Farkas,J. & Jármai,K.: Analysis and Optimum Design of Metal Structures, Balkema Kiadó, 1997,  Farkas,J. & Jármai,K.: Economic Design of Metal Structures, Millpress Kiadó, 2003,  Jármai,K. & Iványi,M.:Acélszerkezetek tűzvédelme, Gazdász Kiadó és Nyomda, 2008  Farkas,J. & Jármai,K.: Design and optimization of Metal Structures, Horwood Kiadó, 2008.  **Ajánlott irodalom:** | |