

**Programtervező informatikus alapszak**

**képzési programja**

Érvényes: a 2014/2015 tanév 1. félévétől felmenő rendszerben

A Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karán 1989 óta folyik egyetemi szintű műszaki informatikus képzés, 2000 óta pedig főiskolai szintű programozó matematikus képzés. 2004-ben indult a Gazdaságtudományi Karral közös egyetemi szintű közgazdasági programozó matematikus képzés is. A kifejezett informatikai szakok indítása előtt a gépészmérnök képzésen belül informatikai szakirányon folyt informatikai szakképzés. Az informatikai szakok képzési és kutatási bázisát az informatikai és a matematikai tanszékek képezik kiegészítve a Gépészmérnöki és Informatikai Kar több szaktanszékével. Ugyancsak ezen kari egységek bázisán jött létre a „Hatvany József Informatikai Tudományok Doktori Iskola” Dr. Tóth Tibor egyetemi tanár (DSc) vezetésével

A programtervező informatikus szak a korábbi programozó matematikus szak utódszakja. Az informatikai szakembereket várhatóan fogadó vállalatok, szervezetek, valamint a már végzett informatikusok körében végzett munkaerőpiaci vizsgálatok azt mutatják, hogy az informatikai szakokon és ezen belül a programtervező informatikus szakon végző hallgatók iránti kereslet nőni fog és az informatikai szakemberek aránya mintegy megkétszereződik. A Miskolci Egyetemen folyó széles spektrumú (műszaki, gazdasági, jogi) képzés lehetővé teszi, hogy hallgatóink olyan speciális ismereteket is elsajátítsanak, amelyek munkába állásukat segíthetik.

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Matematikai analízis I.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN151-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Makó Judit |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 3ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai analízis alapjainak elsajátítása |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Valós számok és tulajdonságaik. A valós számok topológiája. Számosság. Számsorozatok, montonitás, korlátosság, részsorozat. Konvergens sorozatok, műveletek konvergens sorozatokkal, rendezés. Cauchy-féle konvergencia kritérium. Nevezetes sorozatok. Sorok. Konvergencia kritéri-umok sorokra. Függvények folytonossága, műveletek folytonos függvényekkel. Függvények határ-értéke, műveletek határértékekkel, egyenlőtlenségek. Határérték és folytonosság kapcsolata. Monoton függvények. Racionális egész és racionális törtfüggvények ábrázolása. Függvénysorozatok és függvénysorok. Cauchy-Hadamard tétel. Elemi függvények. Differenciálszámítás és alkalmazásai. Paraméteresen és polárkoordinátásan adott görbék. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 zárthelyi dolgozat**Értékelése:** A két 50 perces évközi zárthelyi dolgozat eredményes (legalább 40%) megírása. A tárgy lezáráshoz 110 perces írásbeli vizsgát kell tenni a vizsgaidőszakban, amely elméleti és gyakorlati feladatokból áll. |
| **Kötelező irodalom:** Rontó Miklós – Lengyelné Szilágyi Szilvia: Kalkulus, elektronikus jegyzet, Miskolc, 2010. Lengyelné Szilágyi Szilvia: Analízis I. példatár (kidolgozott megoldásokkal) elektronikus feladatgyűjtemény, Miskolc, 2012. Dr. Lajkó Károly: Kalkulus I-II. (egyetemi jegyzet) Császár Ákos: Valós analízis I-II., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999. B. P. Gyemidovics: Matematikai analízis feladatgyűjtemény, Tankönyvkiadó, Budapest, 1974**Ajánlott irodalom:** . Denkinger Géza –Gyurkó Lajos: Analízis Gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991 George B. Thomas, Maurice D. Weir Joel Hass, Frank R. Giordano: THOMAS’ Calculus, Pearson Education, Inc, 2005. Sherman K. Stein: Calculus and analytic geometry, Mc Graw-Hill, 1987 R.A.Barnett, M. R. Ziegler: Essentials of college mathematics, Dellon, San Francisco, 1989 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Diszkrét matematika I.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN112-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szigeti Jenő |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Alapvető algebrai ismeretek elsajátítása: polinomokkal, mátrixokkal , n-dimenziós vektorokkal, lineáris egyenletrendszerekkel kapcsolatos műveletek és alapvető kompetenciák elsajátítása, más matematikai tárgyak, ezen belül a Diszkrét Mat. II megalapozása. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Halmazok és Descartes szorzatuk.Bináris relációk és műveletek bináris relációkkal.Függvény fogalma, bijektív függvények,függvények összetevése és inverze. Kombinatorikai alapfogalmak ,Egy véges halmaz , permutációi Csoport fogalma.Polinomokkal és mátrixokkal végzett műveletek tulajdonságai. Polinomok , maradékos osztása. Gyűrű és test fogalma.Mátrixok, műveletek mátrixokkal. Determináns fogalma és tulajdonságai n-dimenziós vektorok,Euklidészi tér, lineáris altér, alterek metszete. Lineárisan független elemrendszer és bázis lineáris térben, dimenzió. Lineáris transzformáció fogalma. és mátrixos alakja, Műveletek lineáris transzformációkkal. Mátrix rangja. Lineáris egyenletrendszerek megoldása,rangtétel. Sajátértek, sajátvektor. Számítási szabályok gyűrűben és testben |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 írásbeli zárthelyi dolgozat**Értékelése:** A félév során teljesítendő 2 zárthelyi időtartama 50-50 perc. A ZH-k elméleti beugróval (képletek számonkérésével) kezdődik. 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:** Szendrei Ágnes, Diszkrét matematika, Polygon kiadó, 2000**Ajánlott irodalom:** Bagyinszki János, György Anna : Diszkrét matematika főiskolásoknak, Typotex kiadó, 2001. (nem kötelező) , Szarka Zoltán, Lineáris algebra, ME jegyzet, 1994 , Richard Johnsonbaugh: Discrete Mathematics (Third Edition) Vol I.,II, III. Macmillan Pub. Company, New York, Toronto, Oxford, 1993. (nem kötelező) |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Lineáris algebra B** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN153-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Rakaczki Csaba |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A lineáris algebra alapjainak elsajátítása |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A 3-dimenziós valós vektortér, vektoralgebra, egyenes és sík egyenletei, vektorterek, lineáris függőség, függetlenség, bázis, dimenzió, alterek, faktortér, mátrixok, mátrix műveletek, mátrix rangja, determináns, mátrix inverze, bázistranszformáció, homogén és inhomogén lineáris egyenletrendszerek, megoldhatóság, megoldási módszerek, lineáris leképezések, karakterisztikus polinom, sajátvektor, sajátérték, diagonalizálhatóság, euklideszi terek, lineáris, bilineáris, kvadratikus formák. |
| **Félévközi számonkérés módja:** Egy évközi zárthelyi dolgozat + írásbeli vizsga**Értékelése:** A gyakorlat aláírással záródik, aminek feltétele az évközi zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítésa. A tárgy teljesítésének feltétele még egy írásbeli dolgozat (elméleti és gyakorlati feladatok) megírása, ahol legalább 50%-os eredményt kell az elégséges jegy megszerzéséhez. |
| **Kötelező irodalom:** Fried Ervin : Klasszikus és Lineáris Algebra (egyetemi tankönyv) Freud Róbert: Lináris Algebra Obádovics J. Gyula: Lineáris Algebra példákkal**Ajánlott irodalom:** Bácsó Sándor: Diszkrét Matematika I-II Orosz Ágota, Kaiser Zoltán: Diszkrét Matematika I-II példatár, Howard Anton: Elementary Linear Algebra, John Wiley &Sons, 2010., Sheldon Axler: Linear Algebra Done Right, U.S. Government Printing Office, 1997 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Programozás alapjai** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL311-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Baksáné Varga Erika |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 3ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A számítógép programozás elméleti és gyakorlati alapjainak elsajátítása az ANSI C programozási nyelv, valamint alapvető adatstruktúrák és algoritmusok megismerése útján., |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A számítógép programozás szintjei, fejlődése. Alapvető adatstruktúrák és algoritmusok. Folyamatábra elemek. A programtervezés fázisai. Az ANSI C programnyelv alapjai. A C program szerkezete. Kifejezések, operátorok, precedencia, típuskonverzió. C utasítások, vezérlési szerkezetek, elágazások, ciklusok, beágyazott vezérlési szerkezetek. Függvények, deklarációk, prototípus deklarációk, paraméter átadás. Tárolási osztályok, érvényességi kör, függvényhívási mechanizmus. Alapvető adattípusok. Pointer típus. Tömb, struktúra. Fájl kezelés. |
| **Félévközi számonkérés módja:** A számítógép programozás elméleti és gyakorlati alapjainak elsajátítása az ANSI C programozási nyelv, valamint alapvető adatstruktúrák és algoritmusok megismerése útján.**Értékelése:** A vizsga írásbeli (40 pont) és szóbeli (programozás) részből áll. Írásbeli: 1 órás dolgozat, 2 elméleti kérdés és 2 gyakorlati kérdés a félév anyagából. Értékelése:0-19 pont elégtelen (1)20-25 pont elégséges (2)26-30 pont közepes (3)31-35 pont jó (4)36-40 pont jeles (5)Szóbeli: Az írásbeli dolgozat min. 51%-os teljesítése esetén a vizsga kötelező szóbelivel folytatódik. A vizsgajegy a szóbeli vizsgán dől el, ahol a kiadott vizsga programozási feladatok közül szintenként egyet kell elkészíteni (tételhúzás alapján). Az írásbeli dolgozat eredményén legfeljebb 1 jegyet lehet javítani a szóbeli vizsgán, rontani viszont akármennyit. |
| **Kötelező irodalom:** A tárgyjegyző előadás fóliái http://www.iit.unimiskolc.hu/iitweb/opencms/users/vargae/Targyak/ProgAlapjaiC/ Ficsór Lajos oktatási segédlete http://www.iit.uni-miskolc.hu/iitweb/export/sites/default/users/vargae/Targyak/ProgAlapjaiC/FicsorL\_Cbev2003.pdf**Ajánlott irodalom:** Brian W. Kernighan – Dennis M. Ritchie: A C programozási nyelv, Az ANSI szerint szabványosított változat. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1996.Baksáné Varga Erika: Informatika (kiemelt tématerületek a hallgatói felkészülés támogatására), elektronikus tananyag, Miskolci Egytem MIDRA adatbázis, 2014• Clovis L. Tondo – Scott E. Gimpel: C programozási feladatok megoldásai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1996.• Benkő Tiborné, Benkő László, Tóth Bertalan: Programozzunk C nyelven(ComputerBooks kiadó, Budapest, ISBN 963-618-090-3) |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Számítógép architektúrák** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL301-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Kovács Szilveszter |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A számítógép belső működési modelljének megismertetése, a számítógép komponenseinek bemutatása; alapvetőő OS parancsok elsajátítása |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Alapvető számítási modellek. A számítógép architektúra fogalom. Neumann felépítés: processzor, tár, B/K eszközök, rendszersín. Az általános mikroprocesszoros architektúra. Processzorok felépítése, utasításkészletek. Processzorok teljesítmény-mérése, -fokozása. A CISC és a RISC koncepció. Belső párhuzamosítások. Korszerű processzorok. A tár, félvezető tárolók, osztályozások, működésük, teljesítményük fokozása. Trendek a félvezető tárolók fejlődésében. Sínek, osztályozásaik. Teljesítményük növelése. Szabványos sínek jellemzése. B/K eszközök. A vezérlő áramkörök szerepe. Osztályozásuk. Jellegzetes eszközök (mágneses és optikai diszkek, megjelenítők, billentyűzetek, mutató eszközök, nyomtatók) felépítése, működési elvük, teljesítményük fokozása. Parancsnyelvi felhasználói felületek. Burokprogramozás. Grafikus felhasználói felületek. |
| **Félévközi számonkérés módja:** Minden gyakorlaton minden hallgatót értékel a gyakorlatvezető, és megállapítja, hogy az adott gyakorlatot teljesítettnek veszi-e vagy sem.Az évközi zárthelyi dolgozat időpontja a 13. tanulmányi hétre esik.gyakorlaton minden hallgatót értékel a gyakorlat**Értékelése:** Az aláírás feltétele a gyakorlatokra való felkészülés és azokon való aktív részvétel. Minden gyakorlaton minden hallgatót értékel a gyakorlatvezető, és megállapítja, hogy az adott gyakorlatot teljesítettnek veszi-e vagy sem. Az aláíráshoz legalább 10 gyakorlatot teljesíteni kell. Betegség miatti hiányzásokat is pótolni kell. Az aláírás további feltétele az évközi feladatok eredményes elkészítése és az évközi zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése. Az évközi zárthelyi dolgozat időpontja a 13. tanulmányi hétre esik. A zárthelyi időtartama 50 perc, elégséges szintű megoldásához legalább 50%-os eredmény szükséges. Aláírás pótlásra a vizsgaidőszakban már nincs lehetőség. A vizsga írásbeli és szóbeli vizsga. Az írásbeli vizsgán belépő dolgozatot írnak, melyhez több, röviden megválaszolható kérdést kapnak. Ezt 50%-nál jobb teljesítéssel kell megírni, hogy a szóbeli részre sor kerüljön. A szóbelin a tárgyhoz kiadott tételek közül kell egyre felelniük. |
| **Kötelező irodalom:** .Vadász: Számítógépek, számítógép rendszerek, Jegyzet, ME,http://www.iit.uni-miskolc.hu/~szkovacs/Szgepek-jegyzet.pdf Számítógép architektúrák, Előadás vázlatok, ME, http://www.iit.uni-miskolc.hu/~szkovacs honlapról elérhetően**Ajánlott irodalom:** Sima, Fountain, Kacsuk: Korszerű számítógép-architektúrák, SZAK Kiadó, 1998.- Csala: A számítástechnikai hardver alapjai, BKE, Aula, 1993. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Programtervezési ismeretek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK211-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Olajos Péter |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A programozási alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A modellek szerepe a probléma megoldásban, a modellezés szükségessége. Az adat és ábrázolása, megjelenítése. Az algoritmus fogalma, az algoritmizálás. Az algoritmus lejegyzése, ellenőrzése, dokumentálása. Az algoritmus hatékonysága. Algoritmuskészítési technikák. A folyamatábra, struktogram, döntési táblák. Az algoritmus realizálása, a realizáció korlátai. Korlátfeloldási, lazítási lehetőségek. A számítógép szerepe, a hardver és a szoftver megválasztása. Programozás és a jó program készítésének alapelvei, technikái. A feladatmegoldás lezárása, dokumentációkészítési elvek |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** aláírás + kollokvium; 50 pontos zárthelyi és vizsgadolgozat; jegyek meghatározása: elégtelen (1): 0-39%; elégséges (2): 40-54%; közepes (3): 55-69%; jó (4): 70-84%; jeles (5): 85-100% |
| **Kötelező irodalom:** Szlávi Péter, Zsakó László: Módszeres programozás, NJSZT gondozásában, 1991-96**Ajánlott irodalom:** Kernighan B. N., Plauger P. J.: A programozás magasiskolája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Testnevelés 1.** | **Tantárgy Neptun kódja:** METES001GE1**Tárgyfelelős intézet:**  |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: |
| **Javasolt félév:** 1 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Aláírás |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  |
| **Félévközi számonkérés módja:** **Értékelése:**  |
| **Kötelező irodalom:** **Ajánlott irodalom:**  |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Matematikai analízis II.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN161-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Makó Judit |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEMAN151-B |
| **Óraszám/hét:** 3ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai analízis alapjainak elsajátítása |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Paraméteres és polárkoordinátás alakú görbék. A határozatlan integrál. Összetett függvények integrálása. Riemann-integrálhatóság, Darbaux tétele és következményei. Riemann-integrálhatóság feltételei, műveleti tulajdonságok. Egyenlőtlenségek és középérték-tételek Newton-Leibniz képlet. Improprius integrálok. A Riemann-integrál általánosítása és alkalmazása, görbék ívhossza, görbementi integrál. Többváltozós függvények differenciálhányadosa, iránymenti és parciális derivált, magasabbrendű deriváltak, Young tétele. Többváltozós függvények szélsőértéke és feltételes szélsőértéke A kettős integrál fogalma, tulajdonságai, kiszámítása. Új változók bevezetése. A kettős integrál alkalmazása térfogat, terület, felszín számítására. A hármas integrál értelmezése, tulajdonságai, kiszámítása. Új változók bevezetése (henger- és gömbi koordinátarendszer). A hármas integrál alkalmazásai. Differenciálegyenletek. Kezdetiérték probléma. Elemi úton megoldható differenciálegyenletek. Magasabbrendű differenciálegyenletek |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 zárthelyi dolgozat**Értékelése:** A két 50 perces évközi zárthelyi dolgozat eredményes (legalább 40%) megírása. A tárgy lezáráshoz 110 perces írásbeli vizsgát kell tenni a vizsgaidőszakban, amely elméleti és gyakorlati feladatokból áll. |
| **Kötelező irodalom:** Rontó Miklós – Lengyelné Szilágyi Szilvia: Kalkulus, elektronikus jegyzet, Miskolc, 2010. Rontó Miklós – Raisz Péterné: Differenciálegyenletek műszakiaknak, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004 Dr. Lajkó Károly: Kalkulus II-III. (egyetemi jegyzet) Császár Ákos: Valós analízis I-II., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999 B. P. Gyemidovics: Matematikai analízis feladatgyűjtemény, Tankönyvkiadó, Budapest, 1974**Ajánlott irodalom:** . Denkinger Géza –Gyurkó Lajos: Analízis Gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. George B. Thomas, Maurice D. Weir Joel Hass, Frank R. Giordano: THOMAS’ Calculus, Pearson Education, Inc, 2005 Sherman K. Stein: Calculus and analytic geometry, Mc Graw-Hill, 1987. R.A.Barnett, M. R. Ziegler: Essentials of college mathematics, Dellon, San Francisco, 1989. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Diszkrét matematika II.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN116-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr.Szigeti Jenő |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEMAN112-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az informatikus szakok elméleti alapozása |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Gráfelméleti alapfogalmak. A Turán-féle problémakör. A Ramsey elmélet elemei, az Erdős-Szekeres tétel a teljes gráf éleinek színezéséről. A páros gráfok jellemzése, a Kőnig-Hall-Ore tétel. Síkba rajzolható gráfok: Kuratowski tétele, az Euler-féle poliéder tétel és következményei, ötszíntétel. Euler-féle út és kör létezése, a szomszédsági mátrix és hatványai. Relációk halmazokon, ekvivalencia. Részben rendezett halmaz, láncok és antiláncok. Részben rendezés lineáris kiterjesztése. Hálók, a háló kétféle definíciójának ekvivalenciája. Moduláris és disztributív hálók, jellemzésük. Boole algebrák, a véges Boole algebrák leírása. Boole függvények |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db félévközi zárthelyi dolgozat**Értékelése:** A félév során teljesítendő 2 zárthelyi időtartama 50-50 perc. A ZH-k 45%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. Az elégséges érdemjegy 45%-tól van meg. |
| **Kötelező irodalom:** Szigeti J.: Algebra a Miskolci Egyetem hallgatóinak, kézirat**Ajánlott irodalom:** Bódi Béla: Algebra I. és II., Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen 1999-2000. , Katona-Recski: Bevezetés a véges matematikába, ELTE jegyzet , Czédli G.: Boole függvények, Polygon kiadó, Szeged, Richard Johnsonbaugh: Discrete Mathematics (Third Edition) Vol I.,II, III. Macmillan Pub. Company, New York, Toronto, Oxford, 1993. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Adatstruktúrák és algoritmusok** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK121-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Házy Attila |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEMAN102-B vagy GEMAN112-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Absztrakt adattípusok, reprezentálásuk absztrakt adatszerkezetekkel. Az absztrakt adatszerkezetek ábrázolásának módszerei, a dinamikus memóriagazdálkodás. Elemi adatszerkezetek (tömb, verem, sor, lista) és tipikus alkalmazásaik. Elemi gráfelméleti bevezető. A fa szerkezet és legfontosabb tulajdonságai, műveletei. Gyökeres fák, kupac. Kupacrendezés. Optimumfeladatok fákon. Rendezési algoritmusok. (Buborék, tournament, heap, összefuttatás, gyorsrendezés, Beillesztéses, Shell, radix, külső rendezők, rendezések párhuzamosítása, Batcher). Keresési technikák. (keresési algoritmusok, hasító táblázatok, optimális keresőfák). Szelekciós módszerek (maximum, párhuzamos min-max, k. elem, medián). Technikák algoritmusok gyorsítására (oszd meg és uralkodj, dinamikus programozás, randomizálás). Feladatok algoritmikus megoldhatósága. Turing gépek. P és NP feladatosztályok kapcsolata. P és NP feladatok. Számelméleti algoritmusok, titkosítások |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** Az írásbeli vizsga nyolc elméleti kérdést és négy gyakorlati feladatot tartalmaz. Mindkét rész jeggyel zárul és 50-50%-ban kerül be a végleges vizsgajegybe, ha egyikük sem elégtelen, egyébként a vizsgajegy elégtelen.Vizsga zh. összetétele:8 elméleti kifejtendő kérdést adunk, kérdésenként 1+1 pont adható a helyes válaszra. Zárójelben jelezzük az adható pontszámokat. A pontszámok tovább részpontokra nem bonthatók. Maximum 16 pont adható.Értékelés: 0-4 elégtelen, 5-6 elégséges, 7-8 közepes, 9-11 jó, 12-16 jeles 4 számolásos feladatot adunk, feladatonként 1+1 pont adható a helyes megoldásra.Zárójelben jelezzük az adható pontszámokat. A pontszámok tovább részpontokra nem bonthatók. Maximum 8 pont adható. Értékelés: 0-2 elégtelen, 3 elégséges, 4 közepes, 5-6 jó, 7-8 jeles Ha mind az elméleti, mind a számolásos rész legalább elégséges, akkor a vizsgajegy a két jegy számtani átlaga felfelé kerekítve, ha nem egész számnak adódna az átlag. Egyéb esetben a vizsgajegy elégtelen. |
| **Kötelező irodalom:** Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L., Stein C. : Algoritmusok, Scolar Kiadó, Budapest, 2003**Ajánlott irodalom:** A. Aho, J. Hopcroft, J. Ullmann: Számítógép algoritmusok tervezése és analízise, Budapest, 1982. D. Knuth: A programozás művészete, Budapest, 1988 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Objektum orientált programozás** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL313-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Krizsán Zoltán |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEIAL311-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az objektum orientált programozás alapelveinek, szemléletének megismerése és a C# / Java nyelv alapjainak elsajátítása. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Az objektum-orientált programozás alapelvei. A Java/C# programozási nyelv története alapvető sajátosságai, a Java/.NET platform. A nyelv alapelemei. Operátorok, tömbök, típusok. Vezérlési szerkezetek. Osztály és objektum, példányosítás. Hozzáférési kategóriák. Konstruktorok, inicializáló blokkok, destruktor jellegű metódusok. Öröklődés, polimorfizmus. Alapvető osztályok. Kivételkezelés. Interface. Alapvető csomagok és névterek. Osztálytervezési szempontok, alkalmazási példák. |
| **Félévközi számonkérés módja:** Számítógépes gyakorlati feladat.**Értékelése:** Irásbeli és szóbeli részekből áll. Az írásbeli elemei: Egy gyakorlati feladat (30 pont, legalább 16 pont megszerzése szükséges). További 6-10 egyszerű kis kérdés, összesen 20 pontért. Egy elméleti kérdés szöveges kifejtése. (10 pont).Értékelés: 0-30 elégtelen; 31-37 elégséges; 38-44 közepes; 445-51 jó; 52- 60 jeles. |
| **Kötelező irodalom:** Kondorosi K., László Z., Szirmay-Kalos L.: Objektum orientált szoftverfejlesztés ComputerBooks, Budapest, 1997.**Ajánlott irodalom:** Andrew Troelsen: Pro C# 2010 and the .NET 4 Platform ( ISBN-10: 1430225491) |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Operációs rendszerek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL302-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Vincze Dávid |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** GEIAL311-B és GEIAL301-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A hallgatók megismertetése az operációs rendszerek feladataival, alapvető működési mechanizmusaival. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A működtető rendszerek fejlődése. Operációs rendszer struktúrák (funkcionális és implementációs felépítések). Felületek az operációs rendszer maghoz (API és CLI). A processz (taszk, fonál) koncepció. A CPU ütemezése. Eseménykezelés, kölcsönös kizárás, erőforrás ütemezés, szinkronizáció. Processz közti kommunikáció. Memóriamenedzselés, a virtuális memória modell. Lapozás és szegmensenkénti leképzés. A B/K alrendszer. Eszközmeghajtó rendszerszoftverek (driverek). Fájlrendszerek kialakítása. Fájl attribútumok rögzítési módjai, szabad blokk menedzselés. Esettanulmányok: UNIX, Linux és MS Windows rendszerek jellemzése. Shell programozás és erőforrás monitorozások különböző rendszerekben. |
| **Félévközi számonkérés módja:** Minden gyakorlaton minden hallgatót értékel a gyakorlatvezető, és megállapítja, hogy az adott gyakorlatot teljesítettnek veszi-e vagy sem.Az évközi zárthelyi dolgozat időpontja a 13. tanulmányi hétre esik.gyakorlaton minden hallgatót értékel a gyakorlat**Értékelése:** Értékelés: 0-30 elégtelen; 31-37 elégséges; 38-44 közepes; 445-51 jó; 52- 60 jeles. |
| **Kötelező irodalom:** Tanenbaum, Woodhull: Operációs rendszerek, Panem-Prentice Hall, 1999**Ajánlott irodalom:** 2. Kóczy A., Kondorossi K. szerk.: Operációs rendszerek mérnöki megközelítésben, Panem, 2000.3. Vadász D.: Operációs rendszerek, Jegyzet, ME4. A. Tanenbaum: Modern Operating Systems, 3rd edition, 2007 dec, Pearson/Prentice Hall |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Matematikai logika és alkalmazásai** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN154-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Árvai-Homolya Szilvia |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Bevezetés a matematikai logika témakörébe, a számítástudományi tárgyak megalapozása. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A matematikai logika tárgya, logikai műveletek ítéletekkel, kijelentés-formulák és azonosságok. Logikai műveletek és halmazműveletek kapcsolata, Boole algebrák. Igazságfüggvények és logikai áramkörök, normálformák. A kijelentés-logika következményfogalma, következtetési sémák, logikai levezetés. Rezolúciós elv az ítéletkalkulusban. Rezolúciós kalkulus. Boole gyűrűk és Zsegalkin polinomok. A Post-Jablonszki-féle teljességi tétel. Igazságfüggvények minimalizálása. A predikátumkalkulus alapjai, kvantorok, formulák, igazsághalmaz. Ekvivalens predikátumformulák. Prenex normálformák. Következtetési sémák a predikátumlogikában. Rezolúciós elv. Elsőrendű formulák és elsőrendű nyelvek. Modellek. A kompaktsági tétel és következményei. Alkalmazások: részben-rendezett halmazok, kontextus, fogalomháló. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 zárthelyi dolgozat**Értékelése:** A félév során teljesítendő 2 zárthelyi időtartama 50-50 perc. A Vizsga írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. A félévközi teljesítmény beszámít a vizsgajegybe. |
| **Kötelező irodalom:** Pásztorné Varga Katalin, A matematikai logika alapjai, egy. jegyzet, ELTE, 1997.**Ajánlott irodalom:** Szendrei János – Tóth Balázs, Bevezetés a matematikai logikába, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996. , Czédli Gábor, Boole függvények, Polygon kiadó, Szeged, 1999 Urbán János, Matematkai logika, Példatár, Műszaki Kiadó, Budapest 1983 - 1999, Ben-Ari, Mordechai, Mathematical Logic for Computer Science, Prentice Hall International Ltd., UK, 1993 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Testnevelés 2.** | **Tantárgy Neptun kódja:** METES002GE1**Tárgyfelelős intézet:**  |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: |
| **Javasolt félév:** 2 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Aláírás |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  |
| **Félévközi számonkérés módja:** **Értékelése:**  |
| **Kötelező irodalom:** **Ajánlott irodalom:**  |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Valószínűség-számítás** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK232-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Fegyverneki Sándor |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEMAK161-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Eseményalgebrák. Valószínűségi mező, klasszikus valószínűségi mező. Feltételes valószínűség, függetlenség. Valószínűségi változók. Diszkrét valószínűségi változók, néhány nevezetes diszkrét eloszlás (binomiális, Poisson-, negatív binomiális, Pascal-eloszlás). Folytonos eloszlású valószínűségi változók. Néhány fontosabb abszolút folytonos eloszlás (egyenletes, exponenciális, normális). Valószínűségi vektorváltozók. Feltételes eloszlásfüggvény és sűrűségfüggvény. Valószínűségi változók függetlensége. Valószínűségi változók függvényei, konvolúció. Várható érték, szórás, korrelációs együttható. A nagy számok törvényei. Centrális határeloszlás-tételek. Markov-láncok, bolyongás a számegyenesen. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** A félévvégi aláírás feltétele: A 7. ill. a 13. héten egy-egy elégséges szintű zárthelyi dolgozat megírása. A zárthelyi időtartama 50 perc és a megoldási szint elégséges, ha legalább egy feladat teljes megoldását tartalmazza és legalább 40% teljesítése. Ha nem sikerül, akkor pótlás az utolsó héten a megfelelő tananyagrészekből. A kollokvium szóbeli. Kérdezhető elméleti és gyakorlati tananyag, ami az órákon elhangzott. Az előre kiírt témakörökből véletlenszerű húzás, majd ebből felkészülés és szóbeli ismertetés segítő kérdésekkel. Rákérdezés más kapcsolódó témakörökre. |
| **Kötelező irodalom:** Fegyverneki Sándor: Valószínűség-számítás és matematikai statisztika, elektronikus jegyzet, Kempelen Farkas elktronikus könyvtár, Fegyverneki Sándor,Raisz Péter: Sztochasztikus modellek, elektronikus jegyzet, Kempelen Farkas elktronikus könyvtár**Ajánlott irodalom:** Denkinger Géza: Valószínűségszámítási gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989., p323. Rényi Alfrés: Valószínűsűgszámítás,Budapest, 1966., Reimann József: Valószínűségelmélet és matematikai statisztika mérnököknek, Tankönyvkiadó, p312 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Lineáris algebra numerikus módszerei** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK231-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Karácsony Zsolt |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEMAN153-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Mátrix és vektor műveletek, hatékony tárolási módjaik és programozásuk. Normák. Lineáris egyenletrendszerek direkt módszerei: Gauss-módszer, Cholesky módszer, LU módszer. Hibaanalízis. Mátrixfaktorizációs eljárások és programozásuk. A sajátérték probléma és iteratív módszerei: Mises módszer, QR-típusú eljárások. A szinguláris érték felbontás. A lineáris legkisebb négyzetek probléma módszerei. Iteratív módszerek lineáris egyenletrendszerek megoldására. Numerikus programkönyvtárak és használatuk. A MATLAB rendszer programozása és használata |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** 2 db zárthelyi (amelyek definíciókat, tételeket, számolási feladatokat és MATLAB programozást tartalmaznak. Az aláírás feltétele a pontok felének megszerzése) |
| **Kötelező irodalom:** Galántai A., Jeney A.: Numerikus módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2002**Ajánlott irodalom:** Móricz, F. Numerikus módszerek az algebrában és analízisben, Polygon, 1997. Stoyan, G., Takó G.: Numerikus módszerek 1-3, ELTE-Typotex, 1993, 1995, 1997 Ralston, A.: Bevezetés a numerikus analízisbe, Műszaki Könyvkiadó, 1969. Ueberhuber, C.W.: Numerical Computation 1-2 (Methods, Software, and Analysis), Springer, 1997. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Adatbázisrendszerek I.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL322-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Kovács László |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEIAL311-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** z adatmodellezés elveinek elsajátítása, a relációs adatmodell megismerése, a relációs adatbáziskezelés megismerése, SQL nyelv alkalmazása. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Adatkezelés és adatbáziskezelés alapfogalmai, fileszervezési módszerek, B-fa index; adatbázis architektúra; Adatmodellek, SDM modellek áttekintése, ER adatmodell, EER adatmodell; Hierarchikus adatmodell. Hálós adatmodell áttekintése. Hálós adatmodell műveleti része; Relációs adatmodell, relációs struktúra és integritási feltételek. Relációs adatmodell műveleti része, relációs algebra; Az SQL szabvány relációs kezelő nyelv bemutatása, a DDL, DML és a SELECT utasítások használata; Az SQL92 szabvány további elemei; Az adatmodellezés problémái, adatbázis fejlesztési módszertanok. DBMS termékek SQL implementációnak áttekintése |
| **Félévközi számonkérés módja:** A félév során 10 gyakorlaton egy-egy rövid felkészülési számonkérés írásban. (A nem teljesített számonkérés egyszer pótolható a félév során).Emellett két egyéni feladat (tervezés és SQL program) elkészítése Az egyéni feladat megvédése a 10 héten történik**Értékelése:** írásbeli és szóbeli ; Az írásbeli rész az alábbi részekből áll: 15 pontos beugró rész, melynél legalább 9 pont megszerzése szükséges. További elméleti jellegű kérdések összesen 35 pontért. A vizsga összesen 50 pont. Értékelés: 0 - 50 elégtelen(1) ; 51 - 63 elégséges(2) ; 64 - 76 közepes(3) 77 - 89 jó(4) ; 90 - 100 jeles(5) |
| **Kötelező irodalom:** 1. Kovács László Adatbázisok tervezésének és kezelésének módszertana, ComputerBooks, 20042. Ullman Widom: Adatbázis rendszerek-Alapvetés, Panem Kiadó,20083. Garcia-Molina H., Ullman J. D., Widom J.: Adatbázisrendszerek megvalósítása. Panem - John Wiley & Sons, 2001**Ajánlott irodalom:** 1. Halassy Béla: Az adatbázistervezés alapjai és titkai, IDG Kiadó, 19942. Kovács László, Pance Miklós: Adatmodellezési és adatkezelési módszerek és technikák, (TÁMOP84.1.280861/A/200980049), Miskolci Egyetem, 20113. Mileff Péter, Smid László, Wagner György: VIR információs technológiai alapjai, (TÁMOP84.1.280861/A/200980049), Miskolci Egyetem, 20114. Kende Mária, Kotsis Domokos, Nagy István: Adatbázis-kezelés Oracle-rendszerben. Panem, Budapest, 2002. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Számítógép hálózatok** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL304-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Kovács Szilveszter |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEIAL311-B és GEIAL301-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A tárgy elsődleges célja olyan számítógép hálózatokkal kapcsolatos általános alapismertek nyújtása, melyeket a későbbi tanulmányaikban felhasználhatnak. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Rétegezett hálózati architektúrák, fizikai réteg, közeghozzáférés vezérlési alréteg, csatornamegosztási módszerek, a gyakorlatban elterjedt közeghozzáférés vezérlési eljárások, az adatkapcsolati réteg, keretképzési eljárások, hibavédelemmel kapcsolatos alapismeretek, a hálózati réteg, funkciói, szolgálatai, forgalomirányítási módszerek, torlódásvezérlés, hálózatközi együttműködés, a gyakorlatban elterjedt hálózati architektúrák, IPv4, IPv6, az Internet és szolgáltatásai |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás megszerzésének feltétele az évközi zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése.Az évközi zárthelyi dolgozat időpontja a 13. tanulmányi hétre esik.**Értékelése:** A zárthelyi időtartama 50 perc, elégséges szintű megoldásához legalább 50%-os eredménye. A vizsga írásbeli és szóbeli vizsga. Az írásbeli vizsgán belépő dolgozatot írnak, melyhez több, röviden megválaszolható kérdést kapnak. Ezt 50%-nál jobb teljesítéssel kell megírni, hogy a szóbeli részre sor kerüljön. A szóbelin a tárgyhoz kiadott tételek közül kell egyre felelniük |
| **Kötelező irodalom:** A. S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Novotrade-Prentice-Hall, 1992Dr. Kovács Szilveszter jegyzetei, előadás anyagai: http://www.iit.uni-miskolc.hu/~szkovacs**Ajánlott irodalom:** Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall: Computer Networks, Prentice Hall 2010, 978- 0132126953 James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach, Pearson 2012, 978-0132856201. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Szoftvertechnológia** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL314-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Mileff Péter |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEIAL313-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A tárgy fő célja a modern szoftverfejlesztési folyamat minden részletének megismertetése a hallgatókkal. Mi szükséges az iparszerű szoftverfejlesztéshez. Mindezek mellett fontos cél, hogy megismerjék az UML grafikus modellező nyelvet |
| **Tantárgy tematikus leírása:** A szoftver technológia fogalma. A szoftverfejlesztés folyamata és főbb fázisai. Szoftver életciklus modellek. Szoftver specifikáció, tervezés, implementálás, validálás és szoftver evolúció áttekintése. Prototípus készítés, szoftver tervezés, validáció tervezés. Követelmények pontos meghatározása és csoportosítása. Technikák a követelmény analízis segítésére. Objektum orientált szoftver fejlesztés. A Unified Modelling Language (UML). Verziókövető rendszerek, konfiguráció menedzsment, felhasználói felületek tervezési elvei.. |
| **Félévközi számonkérés módja:** Csoportos feladat. A félév során a hallgatók 5 fős csoportokat alkotnak és elkészítik egy képzeletbeli szoftver teljes szoftverspecifikációját**Értékelése:** A féléves aláírást és jegyet a gyakorlati feladat 100%-ban meghatározza. Az elvégzett specifikációra jegyet kapnak a diákok.. |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Mileff Péter, a tárgy saját jegyzete a http://users.iit.uni-miskolc.hu/~mileff/szoftverf.html címen.• Ian Somerwille: Szoftver-rendszerek fejlesztése. Panem, Budapest, 2007.• Ian Somerwille: Software engineering, 6th Edition, Addison Wesley, 2001**Ajánlott irodalom:** • Dr Kondorosi K, Dr László Z., Dr Szirmay-Kalos L. Objektum-orientált szoftverfejlesztés. ComputerBooks, Budapest, 1997.• Sike Sándor, Varga László: Szoftvertechnológia és UML. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2002.• Vég Csaba: Alkalmazásfejlesztés a Unified Modeling Language szabványos jelöléseivel. Logos 2000, Debrecen, 2000.• Raffai Mária: Objektumok az üzleti modellezésben; Az objektum orientált fejlesztés elvei és módszerei. Novodat, 2001.• Raffai Mária: Egységesített megoldások a fejlesztésben; UML modellező nyelv, RUP módszertan. Novodat, 2001. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Programozás-elmélet** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK233-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Házy Attila |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEMAN116-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 0 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A programozási alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Alapfogalmak, relációk, függvények, sorozatok. Feladat, program, programfügg-vény, megoldás, kiterjesztés. Típusspecifikáció, típus, megfelelés. Leggyengébb előfeltétel, specifikáció tétele. Programkonstrukciók, levezetési szabályok. Elemi programok. Típus-konstrukciók. Nevezetes típusok. A programozási feladat. Levezetés, visszavezetés, transzformációk. Programok különböző formái, kódolás. Programhelyesség. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** aláírás + kollokvium. A kollokvium szóbeli, amelyen mindenki egy tételt húz, csak elméleti kérdések, számolási feladat nincs. |
| **Kötelező irodalom:** Fóthi Ákos: Bevezetés a programozásba, Tankönyvkiadó, Budapest, 1984**Ajánlott irodalom:** Fóthi Ákos, Steingart Ferenc: Programozási módszertan, kézirat, ELTE, 1999 Z. Manna: Programozáselmélet, Műszaki Könyvkiadó, 1981 Szlávi P. - Zsakó L.: Módszeres programozás, ELTE TTK Informatikai Tanszékcsoport, mikrológia sorozat, 18, 19, Budapest, 1996 Varga László: Programok analízise és szintézise, Akadémiai Kiadó, 1981 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Bevezetés a TEX-be** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK254-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Olajos Péter |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEIAL311-B |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 3 gy  | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikában és informatikában általánosan használt szövegformázási és készítési alapok megismerése. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Bevezetés, ismerkedés a szövegszerkesztő rendszerekkel . A TeX filozófiája. Tipográfiai alapfogalmak. Az első ismerkedés, az első dokumentum, szintaktika. A dokumentum formázása, kontrollsorozatok. Szöveg formázása, igazítása és karakterkészletek. Táblázatok. Formai elemek. Matematikai mód. Saját kontrollsorozat és operátorok készítése. Hivatkozások. Grafikai csomagok használata. Miktex, Winedit. Hibaüzenetek. A LATEX alapjai. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** gyakorlati jegy; A jegyek meghatározása: elégtelen (1): 0-39%; elégséges (2): 40-54%; közepes (3): 55-69%; jó (4): 70-84%; jeles (5): 85-100% |
| **Kötelező irodalom:** TEX kézikönyv (TEXBOOK)**Ajánlott irodalom:** www.uni-miskolc.hu/~matolaj |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Programtervezés szigorlat** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK235-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Házy Attila |
| **Javasolt félév:** 3 | **Előfeltétel:** GEMAK121-B, GEMAK211B, GEMAK233-B |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 0 gy  | **Számonkérés módja:** Szigorlat |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A programtervezési alapok átfogó ellenőrzése |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Absztrakt adattípusok, reprezentálásuk absztrakt adatszerkezetekkel. Az absztrakt adatszerkezetek ábrázolásának módszerei. Elemi adatszerkezetek (tömb, verem, sor, lista) és alkalmazásaik. A fa szerkezet és legfontosabb tulajdonságai, műveletei. Gyökeres fák, kupac. Kupacrendezés. Optimumfeladatok fákon. Rendezési algoritmusok. Keresési technikák. Szelekciós módszerek. Technikák algoritmusok gyorsítására. Feladatok algoritmikus megoldhatósága. Turing gépek. P és NP feladatosztályok kapcsolata. P és NP feladatok. Számelméleti algoritmusok, titkosítások. Programozás-elméleti alapfogalmak. Feladat, program, programfüggvény, megoldás, kiterjesztés. Típusspecifikáció, típus, megfelelés. Leggyengébb előfeltétel, specifikáció tétele. Programkonstrukciók, levezetési szabályok. Elemi programok. Típus-konstrukciók. Nevezetes típusok. A programozási feladat. Levezetés, visszavezetés, transzformációk. Programok különböző formái, kódolás. Programhelyesség. A modellek szerepe a probléma megoldásban.. Az adat és ábrázolása, megjelenítése. Az algoritmus fogalma, lejegyzése, ellenőrzése, dokumentálása, az algoritmizálás. Az algoritmus hatékonysága. Algoritmuskészítési technikák. A folyamatábra, struktogram, döntési táblák. Az algoritmus realizálása, a realizáció korlátai. Korlátfeloldási, lazítási lehetőségek. Programozás és a jó program készítésének alapelvei, technikái. A feladatmegoldás lezárása, dokumentációkészítési elvek |
| **Félévközi számonkérés módja:** nincs**Értékelése:**  |
| **Kötelező irodalom:** **Ajánlott irodalom:**  |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Automaták és formális nyelvek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN272-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr.Radeleczki Sándor |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEMAN112-B |
| **Óraszám/hét:** 3ea / 1 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **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 45%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. Az elégséges érdemjegy 45%-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 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Matematikai statisztika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK242-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Karácsony Zsolt |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEMAK232-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Statisztikai változó, minta, mintavételi módszerek. A rendezett minták elméletének elemei. Elégséges statisztikák. Az empirikus eloszlásfüggvény. Az empirikus közép és az empirikus szórásnégyzet. Nevezetes valószínűségi eloszlások generálása. Feltáró adatelemzés: leíró statisztikák és grafikus eszközök. Becslések és konfidencia-intervallumok. Hipotézisek vizsgálata. Paraméteres próbák: u-, t-, F- és khi-négyzet próba. Nemparaméteres próbák: khi-négyzet, előjel, Wilcoxon, Mann-Whitney próba. Eloszlások vizsgálata. Lineáris regresszió. A szórásanalízis modelljei. Gyakorlaton egy statisztikai programcsomag használatának elsajátítása esettanulmányok révén |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** aláírás + gyakorlati jegy |
| **Kötelező irodalom:** Fazekas I.: (szerk.), Bevezetés a matematikai statisztikába. Kossuth Egyetemi Kiadó. Debrecen, 2003**Ajánlott irodalom:** . Mogyoródi-Michaletzky (szerk.): Matematikai statisztika, Nemzeti Tankönyvkiadó Bp., 1995. Móri-Szeidl-Zempléni: Matematikai statisztika példatár, ELTE Eötvös Kiadó, Bp., 1997 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Párhuzamos algoritmusok** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK243-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Olajos Péter |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEIAL313-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A programozási alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Párhuzamos architektúrák, párhuzamos programnyelvek. Adatpárhuzamosítás. Mátrixalgoritmusok, rendezések. Processz kommunikáció. Pipeline párhuzamosítás, lineáris egyenletrendszerek megoldási módszerei. Adatmegosztás. Szinkronizált párhuzamosság. Relaxációs módszerek, multifelbontás algoritmusok. Multicomputer architekturák, üzenet-átadó programok. Párhuzamos numerikus algoritmusok. PVM |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** aláírás + kollokvium; 50 pontos zárthelyi és vizsgadolgozat; jegyek meghatározása: elégtelen (1): 0-39%; elégséges (2): 40-54%; közepes (3): 55-69%; jó (4): 70-84%; jeles (5): 85-100% |
| **Kötelező irodalom:** Kacsuk P., Ferenczi Sz.: Párhuzamos és konkurrens programozás soktranszputeres rendszeren, BME Mérnöktovábbképző Intézet, 1993.**Ajánlott irodalom:** D. P. Bertsekas, J. N. Tsitsiklis: Parallel and Distributed Computation: Numerical Methods, Englewood Cliffs, 1989. S. Lakshmivarahan, S. K. Dhall: Analysis and design of parallel algorithms, McGraw-Hill, 1990 B. P. Lester: The art of parallel programming, Prentice Hall, 1993. E. F. Van de Velde: Concurrent scientific computing, Springer, 1994. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Numerikus analízis B** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK241-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Karácsony Zsolt |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEMAK231-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Nemlineáris egyenletek közelítő megoldási módszerei: intervallumfelező eljárás, húrmódszer, szelőmódszer, fixpontiteráció, Newton-módszer, érintőparabola-módszer. A fixpontiteráció és a Newton-módszer nemlineáris egyenletrendszerekre. Függvényközelítés interpolációval: lineáris interpoláció, Lagrange-interpoláció, Spline-interpoláció. Numerikus deriválás és integrálás. Függvények legjobb egyenletes közelítése. A Padé-approximáció. Elemi függvények kiszámítási módjai. Függvények legkisebb négyzetes közelítése. Közönséges differenciálegyenletek numerikus megoldási módszerei: a kezdetiérték feladat megoldása Runge-Kutta típusú módszerekkel, a peremérték feladat megoldása véges differenciák módszerével |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi (amelyek definíciókat, tételeket, számolási feladatokat és MATLAB programozást tartalmaznak. Az aláírás feltétele a pontok felének megszerzése)**Értékelése:** aláírás + kollokvium. A kollokvium szóbeli, amelyen mindenki egy tételt húz, csak elméleti kérdések, számolási feladat nincs. |
| **Kötelező irodalom:** Galántai A., Jeney A.: Numerikus módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2002**Ajánlott irodalom:** Móricz, F. Numerikus módszerek az algebrában és analízisben, Polygon, 1997. Stoyan, G., Takó G.: Numerikus módszerek 1-3, ELTE-Typotex, 1993, 1995, 1997 Ralston, A.: Bevezetés a numerikus analízisbe, Műszaki Könyvkiadó, 1969. Ueberhuber, C.W.: Numerical Computation 1-2 (Methods, Software, and Analysis), Springer, 1997. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Számítógépi grafika** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEAGT131-B**Tárgyfelelős intézet:** AGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Juhász Imre |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEMAN153-B és GEIAL313-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A 3D-s számítógépi grafika alapjainak elsajátítása. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Grafikus hardverek, képelemek létrehozása raszteres megjelenítőn, képelemek vágása. Homogén koordináták, síkbeli és térbeli koordináta- és ponttranszformációk mátrixa, a vektorműveletek geometriai jelentése és alkalmazásai. A tér leképezése a síkra: axonometria, párhuzamos és centrális vetítés. Modellek szemléltetése: láthatósági algoritmusok, szín, megvilágítási modellek, árnyalás, testek optikai kölcsönhatása, felületi érdesség, textúra. Grafikai szabványok. Az OpenGL grafikus rendszer: a megjelenítési transzformációs lánc, geometriai és raszteres objektumok rajzolása, színek, megvilágítás, display-lista, speciális optikai hatások, pufferek. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 1db programozási feladat.**Értékelése:** A feladat interaktív grafikai program készítése OpenGL alkalmazásával, mely akkor fogadható el, ha a program működőképes, a kitűzött célt megvalósítja és a hallgató ismertetni tudja megoldását. A félévközi munka a vizsga eredményébe nem kerül beszámításra. |
| **Kötelező irodalom:** • Juhász I.: OpenGL, elektronikus jegyzet, http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/OpenGL/OpenGL.php• Juhász Imre, Lajos Sándor: Számítógépi grafika, http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/TISZK/Szamitogepi\_grafika.php• Foley, J.D., van Dam, A., Feiner, S.K., Hughes, J.F.: Computer Graphics, Principles and Practice, 2nd. ed. Addison-Wesley, 1990. http://ebooksworlds.blogspot.hu/2012/11/computer-graphics-principles-and.html**Ajánlott irodalom:** • Szirmay-Kalos László: Számítógépes grafika, ComputerBooks, Budapest, 1999.• Buss, S. R.: 3-D Computer Graphics, Cambridge University Press, Cambridge UK, 2003.•Szirmay-Kalos L., Antal Gy., Csonka F.: Háromdimenziós grafika, anomáció és játékfejlesztés, ComputerBooks, Budapest, 2003. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Optimalizálás** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK251-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Házy Attila |
| **Javasolt félév:** 4 | **Előfeltétel:** GEMAN161-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Bevezető operációkutatási modellek. Feltételes optimalizálás. Egyváltozós függvények kereső eljárásai (Dichotomous keresés, Aranymetszéses keresés, Fibonacci keresés, Parabola kereső eljárás, Newton módszer) Többváltozós függvények kereső eljárásai (A Newton-módszer, Módosított Newton-módszer, Kvázi-Newton módszerek, BFGS (Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno) eljárás, A vonalmenti minimalizálás algoritmusa, Gradiens módszer (Cauchy módszer, 1847), Konjugált gradiens módszer (Fletcher, Reeves), Newton-módszer vonalmenti minimalizálással, DFP (Davidon-Fletcher-Powell) eljárás, A büntetőfüggvény módszerek). A lineáris programozás és a dualitás problémaköre (megoldási módszerek (szimplex, duál, criss-cross módszer), az árnyékár fogalma és meghatározásának módja, érzékenységvizsgálat). Integer lineáris programozás. Hiperbolikus programozás. Maximális folyam-minimális vágás feladatpár. Kőnig feladatok, házasság feladat, szállítási feladat, hozzárendelési feladat). Játékelmélet, tiszta és kevert stratégiák. A játékelmélet és a lineáris programozás kapcsolata. A korlátozás és szétválasztás módszere és alkalmazásai. Az ,,utazó ügynök" és a ,,kínai postás" feladatai. A hátizsákfeladat megoldási módszerei. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2db zárthelyi**Értékelése:** Írásbeli vizsga, ahol az elégséges legalább a pontszám fele és utána 10%-kal emelkedik arányosan. |
| **Kötelező irodalom:** Dr. Házy Attila: Nemlineáris optimalizálás,**Ajánlott irodalom:** Dr. Nagy Tamás: Operációkutatás, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998 A. Galántai. Optimalizálási módszerek. Miskolci Egyetemi Kiadó, MIskolc-Egyetemváros. 2007. B. Korte, J. Vygen. Combinatorical Optimization. Springer. 2000. T. Rapcsák. Nemlineáris optimalizálás. Budapest. 2006. B. Vizvári. Egészértékű programozás. TYPOTEX Kft., Budapest. 2006. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Algoritmusok és vizsgálatuk** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK234-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Házy Attila |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEMAK121-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Algoritmusok hatékonyságának és végrhajthatóságának vizsgálata. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Rekurzív függvények és algoritmusok. Parciálisan rekurzív függvények, algoritmusok, kiszámíthatóság. A Turing gép fogalma, működése, idő- és tárigénye. Algoritmikus eldönthetőség. Szimuláció fogalma, szimulációs tételek. Gödel tétel. Rekurzív és rekurzívan felsorolható nyelvek, rekurzív illetve parciálisan rekurzív függvények. Példák rekurzivitásra. Az R, Re, coR, coRE nyelvosztályok és ezek kapcsolata. Nevezetes nyelvek és bonyolultságuk. Idő és tárkapacitásos- univerzális Turing-gépek fogalma, Church-Turing tézis, a Turing kiszámíthatóság A regisztergépek programjai, kiszámítási sorozatok. Felsorolható rekurzív halmazok. Idő-tár tétel, nevezetes nyelvek (P, PSPACE, EXPTIME). Nemdeterminisztikus Turing-gépek, az NP- és coNP-nyelvosztály, tanú tétel. A P és NP osztályok kapcsolata. Példák NP és coNP-beli nyelvekre. NP teljes problémák, Karp redukció, Cook-Levin tétel. Kolmogorov bonyolultság és alkalmazásai. Bonyolultsági osztályok. Algoritmustervezési módszerek. Közelítő és randomizált algoritmusok, az RP-nyelvosztály, prímtesztelés |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** aláírás + kollokvium, A kollokvium szóbeli, amelyen mindenki egy tételt húz, csak elméleti kérdések, számolási feladat nincs. |
| **Kötelező irodalom:** Manyin, J. I.: Bevezetés a kiszámíthatóság matematikai elméletébe. Műszaki Könyvkiadó, 1985**Ajánlott irodalom:** Lovász L.: Algoritmusok bonyolultsága. Budapest, Tankönyvkiadó, 1990 Papadimitriou, H.: Számítási bonyolultság. Egyetemi tankönyv, Novadat, 1999. Aurello, G.: Algoritmusok és rekurzív függvények bonyolultságelmélete. Műszaki Könyvkiadó, 1984. Trahtenbrot, B. A.: Algoritmusok és absztrakt automaták. Műszaki Könyvkiadó, 1987. Lovász L.: Computation complexity. ftp://ftp.cs.yale.edu/pub/lovasz.pub |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Mesterséges intelligencia alapok** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAK130-B**Tárgyfelelős intézet:** INF |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Dudás László |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEMAK141-B vagy GEMAN161-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Bevezetés és széles áttekintés nyújtása a mesterséges intelligencia fogalmáról, céljáról, alkalmazott módszereiről. Készségek kifejlesztése a módszerek alkalmazására. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Az intelligencia és a mesterséges intelligencia (MI) fogalma, definíciók, osztályozás, történeti mérföldkövek. A Turing teszt. Az ágens alapú megközelítés: az ágens jellemzői, csoportos ágensek - multi ágens rendszerek, ágensek alkalmazása. Az MI alkalmazási területei: logikai játékok, tételbizonyítás, automatikus programozás, szimbolikus számítás, gépi látás, képfeldolgozás, robotika, beszédfelismerés, természetes nyelvek feldolgozása, adatbányászat, cselekvési tervek generálása, szakértőrendszerek, mesterséges neurális hálózatok.Tudásszemléltetési módszerek: szabályalapú tudásszemléltetés, szimbolikus és fuzzy logika, szemantikus háló és keret alapú tudásszemléltetés, esetalapú tudásszemléltetés. Szakértőrendszerek általános felépítése, készítési módozatok. Szimbolikus programozási nyelvek alapjai: Prolog, LISP. Kereső eljárások: vak kereső módszerek, heurisztikával irányított kereső módszerek. Korszerű lokális kereső algoritmusok: szimulált lehűtés, Tabu-keresés. Genetikus algoritmus. Az emberi idegrendszer, látórendszer tulajdonságai. Kognitív pszichológiai alapok. Mesterséges neurális hálózatok. Előrecsatolt meuronháló modellek: Back Propagation, Önszervező háló. Visszacsatolt neuronháló modellek: Hopfield háló, ART.A gépi intelligencia társadalmi hatásai. Optimizmus és kritika. |
| **Félévközi számonkérés módja:** két zárthelyi dolgozat + egy önálló feladat**Értékelése:** Az aláírás feltétele a két zárthelyi és az önálló feladat legalább elégséges szintű teljesítése. A vizsgajegyet a vizsgadolgozat adja. Elégséges szint 50%. |
| **Kötelező irodalom:** Dudás László: Mesterséges intelligencia, Elektronikus jegyzet, ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/MIEAok**Ajánlott irodalom:** Futó Iván: Mesterséges intelligencia AULA Kiadó, Budapest, 1999. Stuart J. Russell - Peter Norvig: Mesterséges intelligencia modern megközelítésben, Panem Kiadó, Budapest, 2000. Szabadon letölthető angol nyelvű e-book fájlok: http://www.e-booksdirectory.com/listing.php?category=28 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Szakdolgozatkészítés I.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK253-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Karácsony Zsolt |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** min. 110 kredit és GEMAK235-B |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 5 gy  | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A szakdolgozat célja, hogy a hallgató bemutassa egy feladat megoldását illetve témakör kidolgozását megfelelő programozási példákkal illetve programrendszerrel. |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  |
| **Félévközi számonkérés módja:** **Értékelése:** A témavezető javaslata alapján kap gyakorlati jegyet, ha az elfogadott témájában megfelelően dolgozik. |
| **Kötelező irodalom:** **Ajánlott irodalom:**  |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Vállalati információs rendszerek fejlesztése** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL315-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Választható |
| **Tárgyfelelős**:dr. Baksáné Varga Erika |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEIAL322-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** a vállalti üzleti folyamatokat irányító informatikai rendszerek architektúrájának a megismerése |
| **Tantárgy tematikus leírása:** VIR rendszerek alapfogalamai; VIR architektúra fejlődése; Kliens szerver modelllek, Többrétegű modellek; SOA architektúra; WEB-es környezet elemei; üzleti folyamatok tervezése, VIR tervező rendszerek;> SAP rendszer struktúrája; SAP rendszerek programozása |
| **Félévközi számonkérés módja:** Számítógépes gyakorlati feladat.**Értékelése:** Irásbeli és szóbeli részekből áll. Az írásbeli elemei: Egy gyakorlati feladat (30 pont, legalább 16 pont megszerzése szükséges). További 6-10 egyszerű kis kérdés, összesen 20 pontért. Egy elméleti kérdés szöveges kifejtése. (10 pont).Értékelés: 0-30 elégtelen; 31-37 elégséges; 38-44 közepes; 445-51 jó; 52- 60 jeles. |
| **Kötelező irodalom:** Kovács László: OLAP rendszerek-elektronikus jegyzetHelmut G. Polzer: Az informatikai társadalom kihívásai**Ajánlott irodalom:** http://www.iit.uni-miskolc.hu/iitweb/opencms/users/smidl/oktatas/vir.html |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Idegen nyelv 1.** | **Tantárgy Neptun kódja:** MEIOKGEB1**Tárgyfelelős intézet:**  |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  |
| **Félévközi számonkérés módja:** **Értékelése:**  |
| **Kötelező irodalom:** **Ajánlott irodalom:**  |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Szakmai gyakorlat** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAKSzGyBP-B**Tárgyfelelős intézet:**  |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEMAK253-B |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 0 gy  | **Számonkérés módja:** Aláírás |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  |
| **Félévközi számonkérés módja:** **Értékelése:**  |
| **Kötelező irodalom:** **Ajánlott irodalom:**  |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Szakdolgozatkészítés II.** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK263-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Karácsony Zsolt |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** GEMAK253-B |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 12 gy  | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  |
| **Félévközi számonkérés módja:** **Értékelése:** Csak akkor kaphat elégtelennél jobb jegyet, ha beadja a szakdolgozatát, melyhez szükséges a témavezető javaslata. |
| **Kötelező irodalom:** **Ajánlott irodalom:**  |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Gazdasági és pénzügyi modellek** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK266-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Fegyverneki Sándor |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** GEMAK251-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Gazdasági ismeretek megalapozása. Az alapvető módszerek és algoritmusok áttekintése. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Valószínűségszámítási összefoglaló. Operációkutatási összefoglaló. Közgazdasági összefoglaló. Az arbitrázselmélet elemei. Az arbitrázs tétel. Az opció fogalma, alapvető típusai. Opciós stratégiák. A Put-Call paritási tétel. Binomiális opcióárazási modellek. A Black-Scholes formula. A portfolió elemzés elemei. Hasznossági függvények. Kockázatmentes és kockázatos befektetés aránya. A Markowitz-féle portfolió modell. Aggregáló függvények, helyettesítési határráta, parciális helyettesítési rugalmasság, helyettesítés rugalmassága. Homogén függvények. Euler tétel. CES, CET függvények. Cobb-Douglas féle termelési függvény és alkalmazásai. Költség minimalizálás és vizsgálata. Shepard lemma és dualitás. Volumen maximalizálás és vizsgálata. Roy azonosság és dualitás. Érzékenységvizsgálat. Szluckij tétel. Nyereség maximalizálás és vizsgálata. Általános egyensúlyelmélet. Walras modell, Cassel modell, Neumann modell. Input-output modell. Lineáris tevékenységelemzési modell. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** Irásbeli vizsga van, általában 5 feladattal, ebből 1 elmélet, ami 5 pontos. Maximális pont: 30.A pontok alapján a vizsgajegy:0-11p: elégtelen, 12-15p: elégséges, 16-20p: közepes, 21-25p: jó, 26-30p: jeles. |
| **Kötelező irodalom:** Zalai Ernő: Matematikai Közgazdaságtan, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2000**Ajánlott irodalom:** Nagy Tamás: Elektronikus jegyzetek, Nagy Tamás, Fegyverneki Sándor: Közgazdasági modellek, elektronikus jegyzet. |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Párhuzamos eszközök programozása** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK259-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Olajos Péter |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** GEMAK243-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A párhuzamos technikák, algoritmusok implementálásának megismerése és alkalmazása grafikus kártyákon C programkörnyezetben. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Az OpenCL története, jelene és jövője. Az OpenCL lehetőségei.Programozási környezet, fordítás, linkelés, futtatás. Az OpenCL specifikáció: platform modell,végrehajtási modell, memória modell, programozási modell. Az OpenCL API. Hibakezelés, platformréteg, futtató réteg. Az OpenCL programozási nyelv: típusok, kifejezések, minősítők, vezérlési szerkezetek, könyvtári függvények. Esettanulmányok: lineáris algebra-mátrix szorzás, digitális képfeldolgozás-konvolúció szűrés. Kép és mintavételező objektumok: létrehozás, típusok,minősítők, függvények. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2db zárthelyi**Értékelése:** A félév során két zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása szükséges az aláírás megszerzéséhez. A zárthelyik időtartama 90 perc, egy-egy zárthelyin elérhető maximális pontszám 50 pont. Az elégséges szint: minimum 40 pont a két zárthelyiből. A zárthelyi dolgozat megírása mindenki számára kötelező. A zárthelyi dolgozat elméleti kérdéseket (tételek, definíciók) illetve gyakorlati feladatokat tartalmaz. A zárthelyi dolgozatok során számonkérésre kerülnek az alapalgoritmusok, melyek beugrónak számítanak, azaz ezek teljesítése kötelező a legalább elégséges jegy megszerzéséhez. Az elégséges jegy 40%-tól van, minden újabb jegy 15%-os különbségre van egymástól. Pl. 70%-tól (35 ponttól) jó(4) az eredmény. |
| **Kötelező irodalom:** Kovács György: OpenCL (magyar és angol), Debreceni Egyetem, www.tankonyvtar.hu, 2. Kovács György: Párhuzamos programozási eszközök és összetett alkalmazásaik (magyar), Debreceni Egyetem, www.tankonyvtar.hu, 3. Olajos Péter: Párhuzamos algoritmusok (magyar), Miskolci Egyetem, www.tankonyvtar.hu**Ajánlott irodalom:** Aaftab Munshi, Benedict Gaster, Timothy G. Mattson, James Fung, Dan Ginsburg: OpenCL Programming Guide, Addison-Wesley Professional, 2011. , Aaftab Munshi (Editor): The OpenCL Specification, Khronos Group, http://www.fixstars.com/en/opencl/book/, 2013 |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: közös**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Idegen nyelv 2.** | **Tantárgy Neptun kódja:** MEIOKGEB2**Tárgyfelelős intézet:**  |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 0ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 0 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  |
| **Félévközi számonkérés módja:** **Értékelése:**  |
| **Kötelező irodalom:** **Ajánlott irodalom:**  |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: BP\_KW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Web technológiák 1** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL331-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Sávon kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Barabás Péter |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** – |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A weblapok és webes fejlesztések alapjainak bemutatása. Az alapvető kliens oldali nyelvek és szerver oldali elemek elsajátítása |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Hálózati alapfogalmak, protokollok. HTTP protokoll. HTML űrlapok, objektumok beágyazása HTML-be, XHTML elemek. Űrlap formázás elemei. JavaScript alapok, jQuery nyelv elemei Apache webszerver telepítés, web szerver architektúra. PHP nyelv alapjai: PHP szerver oldali programok fejlesztése. AJAX alapok. GWT elemek. |
| **Félévközi számonkérés módja:** Számítógépes gyakorlati feladatok.**Értékelése:** Értékelés: 0-30 elégtelen; 31-37 elégséges; 38-44 közepes; 445-51 jó; 52- 60 jeles. |
| **Kötelező irodalom:** A tárgy előadás fóliái**Ajánlott irodalom:** http://w3.org protokollok leírásai http://w3schools.com segédletei http://docs.jquery.com - jQuery dokumentáció http://php.net/manual - PHP dokumentáció http://xajax.net – XAJAX leírás, példák http://code.google.com/webtoolkit - GWT leírás, példák |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: BP\_KW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Adatkezelés XML-ben** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL332-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Sávon kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Kovács László |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEIAL322-B és GEIAL313-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az XML alapú adatmodellezés elveinek elsajátítása, a XML adatok kezelési szabványainak megismerése. Az XMLSchema, a DOM és az XSLT felületek biztos programozási készségének elsajátítása |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Adatbázis adatmodellek fejlődése; XML adatmodell; XML dokumentum elemei; A DTD szabvány; Az XMLSchema szabvány elemei; Adatelemek hivatkozása: Xpath szabvány; Integritási szabályok definiálásának lehetőségei;Az XML kezelése gazdanyelvi környezetben, A SAX és DOM API szabványok áttekintése és programozása Java és C# környezetben.Dokumentum konverzió : XSL és XSLT; Az XSLT lehetőségei: feldolgozás menete; szelekció; ciklusképzés; feltételes végrehajtás; csoportképzés; aggregáció; változók használata; dinamikus struktúra felépítés. XML adatok generálása adatbázisokból. SQL/XML szabvány elemei. DBMS XML kezelő modulok. WEB-es adatelérési lehetőségek áttekintése. |
| **Félévközi számonkérés módja:** A félév során 3 felkészülési számonkérés írásban. (A nem teljesített számonkérés egyszer pótolható a félév során).Emellett két egyéni feladat (tervezés és SQL program) elkészítése Az egyéni feladat megvédése a 10 héten történik. Az egyéni feladat egyszer**Értékelése:** Értékelés: 0-30 elégtelen; 31-37 elégséges; 38-44 közepes; 445-51 jó; 52- 60 jeles. |
| **Kötelező irodalom:** 1. Kovács László: XML adatkezelés, www-db.iit.uni-miskolc.hu2. Neil Bradley: XML kézikönyv, Szak kiadó, 20043, Michael J. Young: XML lépésről lépésre, Szak Kiadó, 2002**Ajánlott irodalom:** 1. Serge Abiteboul, Peter Buneman, Dan Suciu: Data on the Web, From Relations to Semistructured Data and XML2. Brett McLaughlin: Java és XML, Kossuth 20013. W3C XML szabánya, www.w3c.org |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: BP\_KW**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Web technológiák 2** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEIAL334-B**Tárgyfelelős intézet:** GEIAL |
| **Tantárgyelem:** Sávon kötelező |
| **Tárgyfelelős**:dr. Mileff Péter |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** GEIAL331-B és GEIAL314-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A weblapok és webes fejlesztések korszerű kliens oldali eszközeinek bemutatása |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Dinaikus kliens oldali elemek, JavaScript haladó elemei,jQuery nyelv elemei, HTML5 szabvány komponensei, komponens alapú fejlesztés, tesztelési lehetőségek, hatékonysági problémák, környezet adaptáció kérdései, nemzetköziesítés elemei. |
| **Félévközi számonkérés módja:** Számítógépes gyakorlati feladatok.**Értékelése:** Értékelés: 0-30 elégtelen; 31-37 elégséges; 38-44 közepes; 445-51 jó; 52- 60 jeles. |
| **Kötelező irodalom:** A tárgy előadás fóliái**Ajánlott irodalom:** http://w3.org protokollok leírásai http://w3schools.com segédletei http://docs.jquery.com - jQuery dokumentáció http://php.net/manual - PHP dokumentáció http://xajax.net – XAJAX leírás, példák http://code.google.com/webtoolkit - GWT leírás, példák |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: BP\_IK**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Kódelmélet** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAN298-B**Tárgyfelelős intézet:** Matematikai IntézetAnalízis Intézeti Tanszék |
| **Tantárgyelem:** Sávon kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Rakaczki Csaba |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEMAN122-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A hibajavító kódelmélet alapjainak elsajátítása |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Matematikai háttér: Csoport, gyűrű, test, véges testek elemszáma, létezés és egyértelműség. véges testek konstrukciója, polinomok véges testek felett, számolás véges testekben. Vektortér, bázis, lineáris leképezések és mátrixuk. A kódolás alapfogalmai: zajos csatorna, bináris szimmetrikus csatorna; hibajelző, illetve hibajavító kód. Blokk-kódok. Hamming-távolság. Kód minimális távolsága, ennek kapcsolata a hibajavító képességgel. Korlátok a kódok hatásfokára: Singleton-korlát, Hamming-korlát. Bináris és nembináris Lineáris kódok, generátormátrix, paritás-ellenőrző mátrix és tulajdonságaik. Standrad Elrendezési Táblázat. Hamming kódok. Ciklikus kódok, Polinomkódok: Generátorpolinom, ellenőrző polinom. BCH-kódok, Reed-Solomon-kódok, ciklikus Reed-Solomon-kódok, Reed-Müller-kódok, Perfekt kódok. Dekódolási algoritmusok, Kódkombinációk, Hibajavítás |
| **Félévközi számonkérés módja:** Egy évközi zárthelyi dolgozat + írásbeli vizsga**Értékelése:** Mind az évközi zárthelyi (kódelméleti feladatok) mind az írásbeli vizsga (elméleti ismeretek +kódelméleti feladatok) legalább 50%-os eredménnyel való teljesítése. |
| **Kötelező irodalom:** Kiss Emil : Bevezetés az algebrába (egyetemi tankönyv, Buttyán Levente, Györfi László, Győri Sándor, Vajda István: Kódolástechnika**Ajánlott irodalom:** Freud Róbert: Lináris Algebra Láng Csabáné: Testbővítés, véges testek, Hibajavító kódok.Lakatos Piroska: Kódelmélet (egyetemi jegyzet) F.J. MacWilliams, N. J. A. Sloane: The theory of Erroe-Correcting Codes |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: BP\_IK**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Kriptográfia** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK248-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Sávon kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Olajos Péter |
| **Javasolt félév:** 5 | **Előfeltétel:** GEMAN116-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Titkosítási sémák, szimmetrikus és aszimmetrikus kriptorendszerek. Permutációk, blokk titkosítás, folyam (stream) titkosítás, affin titkosítás, mátrixok, lineáris leképezések. A Vigen`ere, Hill és a permutáció titkosítás. Valószínűség és teljes biztonság. Vernam-féle titkosítási eljárás (Vernam one-time pad), véletlen számok, pszeudo véletlen számok. Feistel titkosítás, DES algoritmus, a DES biztonsága. Prím szám generálás, a Fermat teszt, Carmichael számok, a Miller-Rabin teszt. Nyilvános kulcsú titkosítás, RSA kriptorendszer. A Diffie-Hellman kulcscsere, az ElGamal titkosítás. Prímfaktorizáció, kvadratikus szita, egyéb algoritmusok. Diszkrét logaritmus problémája, a Pohlig-Hellman algoritmus. Hash függvények, effektív hash függvények. Digitális aláírás, a korábbi titkosítások alkalmazási lehetőségei ebben a témakörben. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** aláírás + kollokvium; 50 pontos zárthelyi és vizsgadolgozat; jegyek meghatározása: elégtelen (1): 0-39%; elégséges (2): 40-54%; közepes (3): 55-69%; jó (4): 70-84%; jeles (5): 85-100% |
| **Kötelező irodalom:** J. A. Buchmann: Introduction to Cryptography, Springer, 2005.**Ajánlott irodalom:** Simon Singh: Kódkönyv, Park Kiadó, 2002. Liptai Kálmán: Kriptográfia, Kempelen Farkas Hallgatói Információs Központ, http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0038\_matematika\_Liptai\_Kalman-Kriptografia/adatok.html |

**Szakkód:GE-BP Specializáció/sáv: BP\_IK**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Információelmélet** | **Tantárgy Neptun kódja:** GEMAK264-B**Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Sávon kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Fegyverneki Sándor |
| **Javasolt félév:** 6 | **Előfeltétel:** GEMAK232-B |
| **Óraszám/hét:** 2ea / 2 gy  | **Számonkérés módja:** Kollokvium |
| **Kreditpont:** 5 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** Az információmennyiség mérésének megismerése. Az információtovábbítás alapvető modelljeinek vizsgálata. |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Az egyirányú hírközlési rendszer általános modellje. Az információmennyiség mérése: Hartley-féle értelmezése. Az esemény Shannon-féle információmennyisége, Jensen-egyenlőtlenség, az entrópia tulajdonságai. I-divergencia, kölcsönös információmennyiség, McMillan-felbontási tétel, a feltételes entrópia. Kódoláselméleti fogalmak, forráskódolás: stacionaritás, betűnkénti és blokkonkénti kódolás, emlékezet-nélküliség, egyértelmű dekódolhatóság. Keresési stratégiák és prefix kódok. Kraft-Fano egyenlőtlenség. Hatásfok, McMillan-dekódolási tétel. Shannon-Fano-, Gilbert-Moore-, Huffman-féle kód. Az optimális kód tulajdonságai, a kódfához kapcsolódó tulajdonságok. Stacionér forrás entrópiája, a zajmentes hírközlés alaptétele. Lempel-Ziv kódolás és változatai. Csatornakapacitás: emlékezetnélküli eset, zajmentes eset, bináris szimmetrikus csatorna, zajos csatorna típusok. Zajmentes nem azonos átviteli idő esete: információ átviteli sebesség, csatornakapacitás, optimális eloszlás. Az átlagos időhossz, Kraft-Fano egyenlőtlenség. Általános zajos csatorna esete: négyzetes átviteli mátrix, Arimoto-Blahut algoritmus, általános eset additív költséggel. McMillan-felbontási tétel és a zajos kódolás kapcsolata Zajos csatorna kódolása:, (k,n)-kód, , maximum likelihood dekódolás, csoportkód, lineáris kód, szisztematikus kód, szindróma, mellékosztályok és szindrómák kapcsolata, mellékosztály és dekódolási táblázat, Speciális kódolások Analóg források és csatornák: Entrópia, I-divergencia. Speciális eloszlások entrópiája. Csatornakapacitás. Entrópia maximalizálás, véges szórású eset. |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 db zárthelyi**Értékelése:** A félévvégi aláírás feltétele: A 7. ill. a 13. héten egy-egy elégséges szintű zárthelyi dolgozat megírása. A zárthelyi időtartama 50 perc és a megoldási szint elégséges, ha legalább egy feladat teljes megoldását tartalmazza és legalább 40% teljesítése. Ha nem sikerül, akkor pótlás az utolsó héten a megfelelő tananyagrészekből. A kollokvium írásbeli. Kérdezhető elméleti és gyakorlati tananyag, ami az órákon elhangzott. Az írásbeli vizsgán (időtartam 100 perc) 8 elméleti kérdés (1-1 pont) és 4 feladat (2-2 pont) van. Kiértékelés: 0-5 pont (elégtelen), 6-7 pont (elégséges), 8-9 pont (közepes), 10-11 pont (jó), 12-16 pont (jeles), ha az elméleti kérdésekből legalább 4, a feladatokból pedig legalább 2 pontja van, egyébként elégtelen. |
| **Kötelező irodalom:** Csiszár I., Fritz J.: Információelmélet. Tankönyvkiadó, Bp. 1980. (ELTE jegyzet)**Ajánlott irodalom:** Györfi L., Győri S., Vajda I.: Információ- és kódelmélet. Typotex, Budapest, 2002. Ködmön J.: Kriptográfia, ComputerBooks, Budapest, 1999/2000Cover, T.M., Thomas, J.A.: Elements of Information Theory. Wiley, New York, 1991. MacKay, D.: Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge University Press, Cambridge, 2003 Letölthető: http://www.inference.phy.cam.ac.uk/itprnn/book.pdf Pieprzyk, J., Hardjono, T., Seberry, J.: Fundamentals of Computer Security. Springer, Berlin, 2003 |