

MISKOLCI EGYETEM

Gépészmérnöki és Informatikai Kar



Programtervező informatikus alapszak

képzési programja

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.

Tantárgy neve: ANALÍZIS I.	Tantárgy neptun kódja: GEMAN151B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Makó Judit, tanársegéd	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 3 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A matematikai analízis alapjainak elsajátítása	
Tantárgy tematikus leírása: Halmazok, relációk, rendezés, függvények. Valós számok és tulajdonságaik. Nevezetes egyenlőtlenségek. Számosság. Számsorozatok, monotonitás, korlátosság, részsorozat. Konvergens sorozatok, műveletek konvergens sorozatokkal, rendezés. Cauchy-féle konvergencia kritérium. Nevezetes sorozatok. Sorok, konvergenciakritériumok. Függvények folytonossága, műveletek folytonos függvényekkel. Függvények határértéke, műveletek határértékekkel, egyenlőtlenségek. Határérték és folytonosság kapcsolata. Monoton függvények. Függvénysorozatok, függvénysorok, hatványsorok. Differenciálszámítás és alkalmazásai. Elemi függvények.	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 zárthelyi dolgozat</i>	
Értékelése: <i>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.</i>	
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	

Tantárgy neve: DISZKRÉT MATEMATIKA I.	Tantárgy neptun kódja: GEMAN112B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Szigeti Jenő, egyetemi tanár	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
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. Sajátérték, 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)	

Tantárgy neve: LINEÁRIS ALGEBRA	Tantárgy neptun kódja: GEMAN153B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
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 és unitér terek, lineáris, bilineáris, kvadratikus formák.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Egy évközi zárthelyi dolgozat + írásbeli vizsga</i>	
Értékelése: <i>A gyakorlat aláírással záródik, aminek feltétele az évközi zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. A tárgy teljesítésének feltétele még egy írásbeli dolgozat (elméleti és gyakorlati feladatok) megírása, ahol legalább 50%-os eredményt kell az elégséges jegy megszerzéséhez.</i>	
Kötelező irodalom: Fried Ervin : Klasszikus és Lineáris Algebra (egyetemi tankönyv) Freud Róbert: Lineáris Algebra Obádovics J. Gyula: Lineáris Algebra példákkal	
Ajánlott irodalom: Bácsó Sándor: Diszkrét Matematika I-II Orosz Ágota, Kaiser Zoltán: Diszkrét Matematika I-II példatár	

Tantárgy neve: PROGRAMTERVEZÉSI ISMERETEK	Tantárgy neptun kódja: GEMAK211B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Nagy Ferenc, egyetemi docens	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium</i>	
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	

Tantárgy neve: PROGRAMOZÁS ALAPJAI	Tantárgy neptun kódja: GEIAL312B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Baksáné Varga Erika, egyetemi docens	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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: 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, header állományok, paraméter átadás, függvényhívási mechanizmus. Tárolási osztályok, érvényességi kör. Alapvető adattípusok. Pointer típus. Tömb, struktúra, union, enumerációs adattípus. Standard könyvtárak: matematikai, stringkezelés, dinamikus memóriakezelés, fájl kezelés, stb.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Zárthelyi és kötelező házfeladatok</i>	
Értékelése: <i>Aláírás és kollokvium</i>	
Kötelező irodalom: Tárgy előadás fíliái és online segédletei	
Ajánlott irodalom: Benkő Tiborné, Benkő László, Tóth Bertalan: Programozzunk C nyelven (ComputerBooks kiadó, Budapest, ISBN 963-618-090-3), Brian W. Kernighan – Dennis M. Ritchie: A C programozási nyelv, Az ANSI szerint szabványosított változat. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1996. S. Kochan: Programming in C, Sams Publishing, 2004	

Tantárgy neve: SZÁMÍTÓGÉP ARCHITEKTÚRÁK	Tantárgy neptun kódja: GEIAL301B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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: 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: <i>Zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás+kollokvium</i>	
Kötelező irodalom: A tárgy előadás fóliái. Dr. Vadász Dénes: Számítógépek, számítógép rendszerek, Jegyzet, ME	
Ajánlott irodalom: Sima, Fountain, Kacsuk: Korszerű számítógép architektúrák tervezésiter megközelítésben, Szak Kiadó Kft, 1998. ISBN 963 9131 09 1 A. S. Tanenbaum, T. Austin: Structured Computer Organization, 6th Edition, Prentice Hall, 2012	

Tantárgy neve: IDEGEN NYELV 1.	Tantárgy neptun kódja: MEIOKGEB1 Tárgyfelelős intézet: Idegennyelvi Oktatási Központ Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Bajzát Tünde, adjunktus	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 0 ea / 3 gy / 0 lab	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A modul célja hozzájárulni ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a munka világában végzettségüknek és képesítésüknek megfelelő szintű szóbeli és írásbeli kommunikáció létesítésére és fenntartására.	
Tantárgy tematikus leírása: Család, személyes környezet Lakókörnyezet Miskolc és szülőváros Számonkérés 1. Tanulmányok Nyelvtanulás A Miskolci Egyetem története, hagyományok Egyetemi létesítmények, diákélet Számonkérés 2. Egyetemi karok Műszaki pálya A mérnöki munka Tervezési folyamat Számonkérés 3.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Írásbeli dolgozat, szóbeli számonkérés</i>	
Értékelése: <i>aláírás és gyakorlati jegy</i>	
Kötelező irodalom: Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.	
Ajánlott irodalom: Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.	

Tantárgy neve: TESTNEVELÉS 1.	Tantárgy neptun kódja: METES001GE1 Tárgyfelelős intézet: Testnevelési Csoport Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Főnyedi Gábor, adjunktus	
Javasolt félév: 1	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 0 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: aláírás
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A mozgásigény kielégítése, a technikai és taktikai ismeretek javítása illetve bővítése. A közösségi szellem kialakítása és fejlesztése, a csapatmunkában rejlő lehetőségek minél jobb kihasználása. A kondicionális képességek növelése, egészségügyi ismeretek és szokások kiegészítése.	
Tantárgy tematikus leírása: A különböző sportágak technikai, taktikai elemeinek alapszintű elsajátítása, játék közbeni alkalmazása. Edzés jellegű foglalkozásokon az erőnlét növelésével az egészség megőrzése, a fittség javítása.	
Félévközi számonkérés módja: <i>A tanórákon való aktív részvétel</i>	
Értékelése: <i>Aláírás</i>	
Kötelező irodalom: Nincs	
Ajánlott irodalom: Sportjátékok, edzéselmélet	

Tantárgy neve: ANALÍZIS II.	Tantárgy neptun kódja: GEMAN161B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Makó Judit, tanársegéd	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN151B
Óraszám/hét: 3 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
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, Darboux 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 koordináta-rendszer). 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 – Lengyelne 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.	

Tantárgy neve: DISZKRÉT MATEMATIKA II.	Tantárgy neptun kódja: GEMAN122B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Szigeti Jenő, egyetemi tanár	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN112B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
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, ötszintűtétel. 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: <i>2 db félévközi zárthelyi dolgozat</i>	
Értékelése: <i>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.</i>	
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	

Tantárgy neve: MATEMATIKAI LOGIKA	Tantárgy neptun kódja: GEMAN154B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Béla, egyetemi docens	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 2 ea / 1 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Bevezetés a matematikai logika témakörébe	
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	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 zárthelyi dolgozat</i>	
Értékelése: <i>A tárgy aláírással és vizsgajeggyel zárul.</i>	
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, Matematikai logika, Példatár, Műszaki Kiadó, Budapest 1983 - 1999	

Tantárgy neve: ADATSTRUKTÚRÁK ÉS ALGORITMUSOK	Tantárgy neptun kódja: GEMAK121B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Nagy Ferenc, egyetemi docens	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEMAN112B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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, Beillesztés, Shell, radix, külső rendezők, rendezések párhuzamosítása, Batchter). 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 számolós 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 számolós 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	

Tantárgy neve: OBJEKTUM ORIENTÁLT PROGRAMOZÁS	Tantárgy neptun kódja: GEIAL313B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Baksáné Varga Erika, egyetemi docens	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEIAL312B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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. Konstruktorkok, inicializáló blokkok, destruktorkok jellegű metódusok. Öröklődés, polimorfizmus. Alapvető osztályok. Kivételkezelés. Interface. Alapvető csomagok és névterek. Osztálytervezési szempontok, alkalmazási példák.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Számítógépes gyakorlati feladat.</i>	
Értékelése: <i>Írásbeli 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).</i>	
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)	

Tantárgy neve: OPERÁCIÓS RENDSZEREK	Tantárgy neptun kódja: GEIAL302B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: GEIAL301B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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: ZH	
Értékelése: <i>Értékelés: 0-30 elégtelen; 31-37 elégséges; 38-44 közepes; 44-51 jó; 52- 60 jeles.</i>	
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, ME 4. A. Tanenbaum: Modern Operating Systems, 3rd edition, 2007 dec, Pearson/Prentice Hall	

Tantárgy neve: IDEGEN NYELV 2.	Tantárgy neptun kódja: MEIOKGEB2 Tárgyfelelős intézet: Idegennyelvi Oktatási Központ Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Bajzát Tünde, adjunktus	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel: MEIOKGEB1
Óraszám/hét: 0 ea / 3 gy / 0 lab	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A modul célja hozzájárulni ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a munka világában végzettségüknek és képesítésüknek megfelelő szintű szóbeli és írásbeli kommunikáció létesítésére és fenntartására.	
Tantárgy tematikus leírása: <ol style="list-style-type: none"> 1. Anyagismeret 2. Anyagok tulajdonságai 3. Elektromosság 4. Számonkérés 1. 5. Számítástechnika 1. 6. Számítástechnika 2. 7. Autók, motorok 8. A jövő technológiái 9. Számonkérés 2. 10. Gépelemek, szerszámgépek 11. A környezetvédelem problémái 12. Alternatív energiaforrások 13. Matematikai kifejezések 14. Számonkérés 3. 	
Félévközi számonkérés módja: <i>írásbeli dolgozat, szóbeli számonkérés</i>	
Értékelése: <i>aláírás és gyakorlati jegy</i>	
Kötelező irodalom: Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.	
Ajánlott irodalom: Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.	

Tantárgy neve: TESTNEVELÉS 2.	Tantárgy neptun kódja: METES002GE1 Tárgyfelelős intézet: Testnevelési Csoport Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: dr. Főnyedi Gábor, adjunktus	
Javasolt félév: 2	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 0 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: aláírás
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A mozgásigény kielégítése, a technikai és taktikai ismeretek javítása illetve bővítése. A közösségi szellem kialakítása és fejlesztése, a csapatmunkában rejlő lehetőségek minél jobb kihasználása. A kondicionális képességek növelése, egészségügyi ismeretek és szokások kiegészítése.	
Tantárgy tematikus leírása: A különböző sportágak technikai, taktikai elemeinek alapszintű elsajátítása, játék közbeni alkalmazása. Edzés jellegű foglalkozásokon az erőnlét növelésével az egészség megőrzése, a fittség javítása.	
Félévközi számonkérés módja: <i>A tanórákon való aktív részvétel</i>	
Értékelése: <i>Aláírás</i>	
Kötelező irodalom: Nincs	
Ajánlott irodalom: Sportjátékok, edzéselmélet	

Tantárgy neve: LINEÁRIS ALGEBRA NUMERIKUS MÓDSZEREI	Tantárgy neptun kódja: GEMAK231B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Házy Attila, egyetemi docens	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMAN153B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	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: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + gyakorlati jegy</i>	
Kötelező irodalom: Galántai A., Jeney A.: Numerikus módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998	
Ajánlott irodalom: Móricz, F. Numerikus módszerek az algebrában és analízisben, Polygon, 1997. Rózsa P.: Lineáris algebra és alkalmazásai, Műszaki Könyvkiadó, 1974 Stoyan, G., Takó G.: Numerikus módszerek 1-3, ELTE-Typtex, 1993, 1995, 1997 Anderson, E., Bai, Z., et.al: LAPACK Users' Guide, SIAM, Philadelphia, 1992	

Tantárgy neve: VALÓSZÍNŰSÉG-SZÁMÍTÁS	Tantárgy neptun kódja: GEMAK232B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMAN161B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
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: aláírás + kollokvium	
Kötelező irodalom: Baróti-Bognár-Fejes Tóth-Mogyoródi: Valószínűségszámítás, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1995.	
Ajánlott irodalom: Bognár-Magyaródi: Valószínűségszámítás feladatgyűjtemény, Tankönyvkiadó, Bp., 1971 Denkinger Géza: Valószínűségszámítási gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Bp., 1977. Rényi Alfréd: Valószínűségszámítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1966	

Tantárgy neve: PROGRAMOZÁS-ELMÉLET	Tantárgy neptun kódja: GEMAK233B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Házy Attila, egyetemi docens	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMAN122B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
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, programfüggvény, megoldás, kiterjesztés. Típus-specifikáció, 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: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium</i>	
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	

Tantárgy neve: SZÁMÍTÁSELMÉLET	Tantárgy neptun kódja: GEMAK234B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Olajos Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMAK121B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata	
Tantárgy tematikus leírása: A 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, 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. Kriptográfiai alapfogalmak, az RSA-kód	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium</i>	
Kötelező irodalom: Rónyai L., Ivanyos G., Szabó R.: Algoritmusok, Typotex, Budapest, 1998.	
Ajánlott irodalom: C. E. Leiserson, R.L. Rivest: Algoritmusok, Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1997 Ian Parberry: Lecture Notes on Algorithm Analysis and Complexity Theory, http://hercule.csci.unt.edu/ian/books/free/Inoa.pdf . Gács P., Lovász L.: Algoritmusok, egyetemi tankönyv, Budapest, Tankönyvkiadó, 1991 .Lovász L.: Computation complexity, ftp://ftp.cs.yale.edu/pub/lovasz.pub/	

Tantárgy neve: SZOFTVER-TECHNOLÓGIA	Tantárgy neptun kódja: GEIAL314B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Mileff Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEIAL313B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A tárgy legfőbb célja a modern szoftverfejlesztési folyamat minden részletének megismertetése a hallgatókkal. Bemutatjuk mi szükséges az iparszerű szoftverfejlesztéshez. Mindezek mellett fontos cél, hogy megismerjék az UML grafikus modellező nyelvet.	
Tantárgy tematikus leírása: A szoftver technológia fogalma. A software fejlesztés folyamata. Software életciklus modellek. Szoftver specifikáció, tervezés, implementálás, validálás és szoftver evolúció áttekintése. Objektum orientált szoftver fejlesztés. A Unified Modelling Language (UML). Verziókövető rendszerek, konfiguráció menedzsment, felhasználói felületek tervezési elvei.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Csoportos feladat. A félév során a hallgatók 5 fős csoportokat alkotnak és elkészítik egy képzeletbeli szoftver teljes szoftverspecifikációját.</i>	
Értékelése: <i>Aláírás és kollokvium</i>	
Kötelező irodalom: Dr. Mileff Péter online segédlete a http://www.iit.uni-miskolc.hu/~mileff címen	
Ajánlott irodalom: Dr Kondorosi K, Dr László Z., Dr Szirmay-Kalos L. Objektum-orientált szofverfejlesztés. ComputerBooks, Budapest, 1997.. J. McCarthy : Dynamics of Software Development, Microsoft Press, 1995 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. Raffai Mária, Kovács Katalin, Tóth Dániel: Objektum orinetált alkalmazásfejlesztés; Rose kézikönyv és fejlesztési esettanulmányok. Novodat, 2002. Ian Somerville: Szoftver-rendszerek fejlesztése. Panem, Budapest, 2002. illetve az eredeti kiadás: Software engineering, 6th Edition, Addison Wesley, 2001	

Tantárgy neve: SZÁMÍTÓGÉP HÁLÓZATOK	Tantárgy neptun kódja: GEIAL304B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEIAL312B és GEIAL301B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók megismertetése a hálózati architektúra alapfogalmaival, a hálózati komponensek feladataival, alapvető működési mechanizmusaival.	
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: <i>zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>alíírás+kollokvium</i>	
Kötelező irodalom: A. S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Novotrade-Prentice-Hall, 1992.	
Ajánlott irodalom: A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall: Computer Networks (5th Edition),	

Tantárgy neve: ADATBÁZIS RENDSZEREK I.	Tantárgy neptun kódja: GEIAL322B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Kovács László, egyetemi docens	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMAK121B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az adatbáziskezelő rendszerek struktúrájának megismerése; Az adatbázisok tervezésének elsajátítása; a szemantikai és relációs modellek megismerése; az SQL nyelv elsajátítása	
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 implementációjának áttekintése.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Számítógépes gyakorlati feladatok + egyéni otthon elkészítendő feladat.</i>	
Értékelése: <i>Aláírás + kollokvium.</i>	
Kötelező irodalom: 1. Kovács László Adatbázisok tervezésének és kezelésének módszertana, ComputerBooks, 2004;	
Ajánlott irodalom: Ullman-Widom: Adatbázis rendszerek - Alapvetés, Panem kiadó C.J. Date: An Introduction to Database Systems	

Tantárgy neve: PROGRAMTERVEZÉS SZIGORLAT	Tantárgy neptun kódja: GEMAK235B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Házy Attila, egyetemi docens	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: GEMAK121B, GEMAK211B, GEMAK233B
Óraszám/hét: 0 ea / 0 gy / 0 lab	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. Típus-specifikáció, 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: <i>Nincs</i>	
Értékelése: <i>kollokvium</i>	
Kötelező irodalom:	
Ajánlott irodalom:	

Tantárgy neve: IDEGEN NYELV 3.	Tantárgy neptun kódja: MEIOKGEB3 Tárgyfelelős intézet: Idegennyelvi Oktatási Központ Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Bajzát Tünde, adjunktus	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel: MEIOKGEB2
Óraszám/hét: 0 ea / 3 gy / 0 lab	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A modul célja hozzájárulni ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a munka világában végzettségüknek és képesítésüknek megfelelő szintű szóbeli és írásbeli kommunikáció létesítésére és fenntartására.	
Tantárgy tematikus leírása: ORIGO 1. Én és a család 1. 2. Én és a család 2. 3. Lakás és lakóhely 1. 4. Lakás és lakóhely 2. 5. Számonkérés 1.6. A munka világa, napi tevékenység 1. 7. A munka világa, napi tevékenység 2. 8. Tanulás, tanulmányok 1. 9. Tanulás, tanulmányok 2. 10. Számonkérés 2. 11. Magánélet és közélet 12. Öltözködés, divat 13. Egyéni érdeklődés, hobbik 14. Számonkérés 3. Zöld Út szaknyelvi: 1. Tanulmányok 2. Egyetemi tanulmányok, szakképzés 3. Munka, munkahely 4. Álláskeresés 5. Számonkérés 1. 6. A műszaki technológia alapjai 7. Modern és környezetbarát technológiák 8. Gépek, járművek 9. Műszaki berendezések működésének leírása 10. Számonkérés 2. 11. Információs technika 12. Elektronika 13. Témák, készségek ismétlése 14. Számonkérés 3.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Írásbeli dolgozat, szóbeli számonkérés</i>	
Értékelése: <i>aláírás és gyakorlati jegy</i>	

Kötelező irodalom:**ORIGO Angol:**

☒ MINTAVIZSGA - VIZSGAMINTA, Angol mintafeladatok megoldási kulcsokkal a középfokú nyelvvizsgára készülőknél, ITK, 2003

☒ Jobbágy Ilona - Katona Lucia - Kevin Shopland: General Communication Skills and Exercises - Felkészítés az angol szóbeli nyelvvizsgára (középfokú szóbeli nyelvvizsgára felkészítő tankönyv + munkafüzet + kazetta)

☒ Bartáné Aranyi Edina: Angol társalgási képeskönyv, szóbeli nyelvvizsga képleíró feladatára felkészítő könyv (alap-, közép- és felsőfok)

☒ Fodorné Sárközi Júlia - Sárosdy Iván: Fordítás magyarra és szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó

☒ Dr. Fonyódi Jenő - Balla Ildikó - Szerdai Csilla: Nyelvtani gyakorlatok, fordítás idegen nyelvre, fogalmazás (középfok), Akadémiai Kiadó

☒ Basel Péter - Fonyódi Jenőné: Hallás utáni szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó

☒ Hajdu Katalin - John Barefield: Beszédhelyzetek, szituációk és megoldások gyűjteménye (alap-, közép- és felsőfok), Librotrade

☒ Dr. Katona Lucia - Dr. Sarbu Aladárné - Tóthné Cseppkövi Ilona - Csonka Margit - Opritsné Orbán Margit - Balla Ildikó: Angol teszt, fordítási és tömörítési feladatok közép- és felsőfokon

ORIGO Német:

☒ MINTAVIZSGA - VIZSGAMINTA, Német mintafeladatok megoldási kulcsokkal a középfokú nyelvvizsgára készülőknél, ITK, 2003

☒ Deák Heidrun - Gáborján Lászlóné Dr.: Tesztek a nyelvvizsgán (középfok), Akadémiai Kiadó

☒ Gáspár Irma - Sz. Egerszegi Erzsébet - Szitnyainé Gottlieb Éva - Matits Melinda - Pethes Kinga: Fordítás magyarra és szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó

☒ Csizmadia Miklós - Szitnyainé Gottlieb Éva - Sz. Egerszegi Erzsébet: Nyelvtani gyakorlatok, fordítás idegen nyelvre, fogalmazás (középfok), Akadémiai Kiadó

☒ Sz. Egerszegi Erzsébet: Német nyelvvizsga gyakorlókönyv (középfok - írásbeli - szóbeli), Corvina

☒ Hallás utáni szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó

☒ Antal Mária: Auf Die Plätze Fertig Hör! (könyv + kazetta), Tankönyvkiadó

☒ Maros Judit: Unterwegs Neu A (tankönyv, munkafüzet, kazetta, gyakorlókönyv, tanmenetjavaslat), 2003

☒ Maros Judit: Unterwegs Neu B (tankönyv, munkafüzet, kazetta, gyakorlókönyv, tanmenetjavaslat), 2004

ORIGO Orosz:

Oszipova I.: Kljucs 2. Corvina Kiadó, 2010 ISBN 9789631358735

Ferenczy Gy.: Orosz nyelvtan és nyelvhasználat Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002 ISBN 9631933296

<http://techliter.ru/>

Oktató által összeállított jegyzet

ORIGO Spanyol:

☒ Nagy Erika - Seres Krisztina: Colores 1, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2006

☒ Nagy Erika – Seres Krisztina: Colores 1. Spanyol munkafüzet, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2006

☒ Yasmín Hondar Gómez: Mosolyogva spanyolul 1. kötet, Ad librum Kft. 2011

☒ Kertész Judit: Spanyol nyelvkönyv, Aula Kiadó, 2000

☒ Dr. Király Rudolf: Tanuljunk könnyen gyorsan spanyolul! G& A Kiadó, 1997

☒ László Sándor: Beszédcentrikus spanyol nyelvtan, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1996

☒ Jesús Sánchez Lobato – Nieves García Fernández: Espanol 2000, Sociedad General Espanola de Librería, 2001

Zöld Út Angol:

☒ Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.

☒ Kiegészítő anyagok a szóbeli témákhoz és feladatokhoz a Zöld Út szakmai vizsgán (angol középfok), Zöld Út Nyelvvizsgaközpont Gödöllő 2004

☒ Gyakorló jegyzet a középfokú angol műszaki írásbeli szaknyelvi vizsgához, Zöld Út Nyelvvizsgaközpont Gödöllő 2007

Zöld Út Német:

☒ Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.

☒ Kiegészítő anyagok a szóbeli témákhoz és feladatokhoz a Zöld Út szakmai vizsgán (német középfok), Zöld Út Nyelvvizsgaközpont Gödöllő 2004

☒ Zettl-Janssen-Müller: Aus moderner Technik und Naturwissenschaft, Hueber, 2002

☒ Gál Péter: Maschinenbautechnik, Szakmai nyelvkönyv gépészek számára, Képzőművészeti Kiadó 2007

Tantárgy neve: TESTNEVELÉS 3.	Tantárgy neptun kódja: METES001GE2 Tárgyfelelős intézet: Testnevelési Csoport Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: dr. Főnyedi Gábor, adjunktus	
Javasolt félév: 3	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 0 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: aláírás
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A mozgásigény kielégítése, a technikai és taktikai ismeretek javítása illetve bővítése. A közösségi szellem kialakítása és fejlesztése, a csapatmunkában rejlő lehetőségek minél jobb kihasználása. A kondicionális képességek növelése, egészségügyi ismeretek és szokások kiegészítése.	
Tantárgy tematikus leírása: A különböző sportágak technikai, taktikai elemeinek alapszintű elsajátítása, játék közbeni alkalmazása. Edzés jellegű foglalkozásokon az erőnlét növelésével az egészség megőrzése, a fittség javítása.	
Félévközi számonkérés módja: <i>A tanórákon való aktív részvétel</i>	
Értékelése: <i>Aláírás</i>	
Kötelező irodalom: Nincs	
Ajánlott irodalom: Sportjátékok, edzéselmélet	

Tantárgy neve: SZAKMAI GYAKORLAT	Tantárgy neptun kódja: GEGED003B Tárgyfelelős intézet:
	Tantárgyelem:
Tárgyfelelős: ,	
Javasolt félév: 0	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 0 ea / 0 gy / 0 lab	Számonkérés módja: aláírás
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja:	
Tantárgy tematikus leírása:	
Félévközi számonkérés módja:	
Értékelése:	
Kötelező irodalom:	
Ajánlott irodalom:	

Tantárgy neve: NUMERIKUS ANALÍZIS	Tantárgy neptun kódja: GEMAK241B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Házy Attila, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAK231B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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: <i>2 db zárthelyi (amelyek definíciókat, tételeket, számolási feladatokat és MATLAB programozást tartalmaznak. Az aláírás feltétele a pontok felének megszerzése)</i>	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium. A kollokvium szóbeli, amelyen mindenki egy tételt húz, csak elméleti kérdések, számolási feladat nincs.</i>	
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.	

Tantárgy neve: MATEMATIKAI STATISZTIKA	Tantárgy neptun kódja: GEMAK242B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Karácsony Zsolt, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAK232B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	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	

Tantárgy neve: ANALÍZIS III.	Tantárgy neptun kódja: GEMAN159B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Varga Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAN161B
Óraszám/hét: 2 ea / 1 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Megismerni a differenciálegyenletek elméletét, megoldásainak módszereit és alkalmazásait egyes műszaki feladatokra	
Tantárgy tematikus leírása: A differenciálegyenletekkel kapcsolatos fogalmak, feladatok. Elemi integrálási módszerekkel megoldható elsőrendű DE-ek. Elsőrendű lineáris homogén és inhomogén DE-ek. Bernoulli-féle DE Iránymező. Görbesereg differenciálegyenlete. Trajektóriák Lineáris állandó együtthatójú homogén DE-ek. Lineáris állandó együtthatójú inhomogén DE megoldása. Euler-féle differenciálegyenlet Egzisztencia- és unicitás tételek Lineáris peremérték feladatok n-edrendű differenciálegyenletek esetén Sturn-Liouville-féle sajátérték feladat. Fourier-módszer a rezgőhúr differenciálegyenletének megoldására. Változó együtthatójú lineáris DE-rendszerek. Az alapmátrix tulajdonságai és alkalmazásai Zárt alakban felírható alapmátrix esetei. Inhomogén rendszerek Állandó együtthatójú lineáris rendszerek.	
Félévközi számonkérés módja: <i>két zárthelyi dolgozat elégséges szintű megírása</i>	
Értékelése: <i>A tárgy aláírással és vizsgajeggyel zárul.</i>	
Kötelező irodalom: Rontó Miklós - Raisz Péterné : Differenciálegyenletek műszakiaknak. Elméleti összefoglaló 300 kidolgozott feladattal. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004. - 323. old. Rontó Miklós - Mészáros József - Raisz Péterné - Tuzson Ágnes Differenciál és integrálegyenletek. Komplex függvénytan. Variációszámítás Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998. - 337. old.	
Ajánlott irodalom: Terjéki József: Differenciálegyenletek. Polygon. Szeged. 1997	

Tantárgy neve: AUTOMATÁK ÉS FORMÁLIS NYELVEK	Tantárgy neptun kódja: GEMAN272B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Radeleczki Sándor, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAN122B
Óraszám/hét: 3 ea / 1 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 4	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: <i>két írásbeli zárthelyi dolgozat</i>	
Értékelése: <i>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.</i>	
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 Jeffrey D. Ullman, Introduction to automata theory, languages and computation, Addison- Wisley, 1979	

Tantárgy neve: PÁRHUZAMOS ALGORITMUSOK	Tantárgy neptun kódja: GEMAK243B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Olajos Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEIAL314B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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 architektúrák, üzenet-átadó programok. Párhuzamos numerikus algoritmusok. PVM	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>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%</i>	
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.	

Tantárgy neve: SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA I.	Tantárgy neptun kódja: GEAGT131B Tárgyfelelős intézet: MAT-AGT
	Tantárgyelem:
Tárgyfelelős: Dr. Juhász Imre, egyetemi tanár	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAN153B, GEIAL313B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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 érdekesség, 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: <i>1db programozási feladat.</i>	
Értékelése: <i>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.</i>	
Kötelező irodalom: <ul style="list-style-type: none"> • 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 Geiger János: Ábrázoló geometria. Miskolci Egyetemi Kiadó 2011. • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	

Tantárgy neve: IDEGEN NYELV 4.	Tantárgy neptun kódja: MEIOKGEB4 Tárgyfelelős intézet: Idegennyelvi Oktatási Központ Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Bajzát Tünde, adjunktus	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: MEIOKGEB3
Óraszám/hét: 0 ea / 3 gy / 0 lab	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A modul célja hozzájárulni ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a munka világában végzettségüknek és képesítésüknek megfelelő szintű szóbeli és írásbeli kommunikáció létesítésére és fenntartására.	
Tantárgy tematikus leírása: ORIGO 1. Szabadidő 1. 2. Szabadidő 2. 3. Egészség, egészséges életmód 1. 4. Egészség, egészséges életmód 2. 5. Számonkérés 1. 6. Vásárlás 7. Szolgáltatások 8. Ünnepek 9. Számonkérés 2. 10. Utazás 1. 11. Utazás 2. 12. Közlekedés 1. 13. Közlekedés 2. 14. Számonkérés 3. Zöld Út szaknyelvi: 1. Logisztika 2. Műszaki cikkek kereskedelme 3. Energia 4. Alternatív energiaforrások 5. Számonkérés 1. 6. Anyagtudomány 7. Anyagismeret 8. Környezetszennyezés 1. 9. Környezetszennyezés 2. 10. Számonkérés 2. 11. Hulladékgazdálkodás 1. 12. Hulladékgazdálkodás 2. 13. Témák és készségek ismétlése 14. Számonkérés 3.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Írásbeli dolgozat, szóbeli számonkérés</i>	
Értékelése: <i>aláírás és gyakorlati jegy</i>	

Kötelező irodalom:**ORIGO Angol:**

- ☒ MINTAVIZSGA - VIZSGAMINTA, Angol mintafeladatok megoldási kulcsokkal a középfokú nyelvvizsgára készülőknek, ITK, 2003
- ☒ Jobbágy Ilona - Katona Lucia - Kevin Shopland: General Communication Skills and Exercises - Felkészítés az angol szóbeli nyelvvizsgára (középfokú szóbeli nyelvvizsgára felkészítő tankönyv + munkafüzet + kazetta)
- ☒ Bartáné Aranyi Edina: Angol társalgási képeskönyv, szóbeli nyelvvizsga képleíró feladatára felkészítő könyv (alap-, közép- és felsőfok)
- ☒ Fodorné Sárközi Júlia - Sárosdy Iván: Fordítás magyarra és szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Dr. Fonyódi Jenő - Balla Ildikó - Szerdai Csilla: Nyelvtani gyakorlatok, fordítás idegen nyelvre, fogalmazás (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Basel Péter - Fonyódi Jenőné: Hallás utáni szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Hajdu Katalin - John Barefield: Beszédhelyzetek, szituációk és megoldások gyűjteménye (alap-, közép- és felsőfok), Librotrade
- ☒ Dr. Katona Lucia - Dr. Sarbu Aladárné - Tóthné Cseppkövi Ilona - Csonka Margit - Opritsné Orbán Margit - Balla Ildikó: Angol teszt, fordítási és tömörítési feladatok közép- és felsőfokon

ORIGO Német:

- ☒ MINTAVIZSGA - VIZSGAMINTA, Német mintafeladatok megoldási kulcsokkal a középfokú nyelvvizsgára készülőknek, ITK, 2003
- ☒ Deák Heidrun - Gáborján Lászlóné Dr.: Tesztek a nyelvvizsgán (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Gáspár Irma - Sz. Egerszegi Erzsébet - Szitnyainé Gottlieb Éva - Matits Melinda - Pethes Kinga: Fordítás magyarra és szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Csizmadia Miklós - Szitnyainé Gottlieb Éva - Sz. Egerszegi Erzsébet: Nyelvtani gyakorlatok, fordítás idegen nyelvre, fogalmazás (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Sz. Egerszegi Erzsébet: Német nyelvvizsga gyakorlókönyv (középfok - írásbeli - szóbeli), Corvina
- ☒ Hallás utáni szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Antal Mária: Auf Die Plätze Fertig Hör! (könyv + kazetta), Tankönyvkiadó
- ☒ Maros Judit: Unterwegs Neu A (tankönyv, munkafüzet, kazetta, gyakorlókönyv, tanmenetjavaslat), 2003
- ☒ Maros Judit: Unterwegs Neu B (tankönyv, munkafüzet, kazetta, gyakorlókönyv, tanmenetjavaslat), 2004

ORIGO Orosz:

- Oszipova I.: Kljucs 2. Corvina Kiadó, 2010 ISBN 9789631358735
- Ferenczy Gy.: Orosz nyelvtan és nyelvhasználat Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002 ISBN 9631933296
- <http://techliter.ru/>
- Oktató által összeállított jegyzet

ORIGO Spanyol:

- ☒ Nagy Erika - Seres Krisztina: Colores 1, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2006
- ☒ Nagy Erika – Seres Krisztina: Colores 1. Spanyol munkafüzet, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2006
- ☒ Yasmín Hondar Gómez: Mosolyogva spanyolul 1. kötet, Ad librum Kft. 2011
- ☒ Kertész Judit: Spanyol nyelvkönyv, Aula Kiadó, 2000
- ☒ Dr. Király Rudolf: Tanuljunk könnyen gyorsan spanyolul! G& A Kiadó, 1997
- ☒ László Sándor: Beszédcentrikus spanyol nyelvtan, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1996
- ☒ Jesús Sánchez Lobato – Nieves García Fernández: Espanol 2000, Sociedad General Espanola de Librería, 2001

Zöld Út Angol:

- ☒ Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.
- ☒ Kiegészítő anyagok a szóbeli témákhoz és feladatokhoz a Zöld Út szakmai vizsgán (angol középfok), Zöld Út Nyelvvizsgaközpont Gödöllő 2004
- ☒ Gyakorló jegyzet a középfokú angol műszaki írásbeli szaknyelvi vizsgához, Zöld Út Nyelvvizsgaközpont Gödöllő 2007

Zöld Út Német:

- ☒ Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.
- ☒ Kiegészítő anyagok a szóbeli témákhoz és feladatokhoz a Zöld Út szakmai vizsgán (német középfok), Zöld Út Nyelvvizsgaközpont Gödöllő 2004
- ☒ Zettl-Janssen-Müller: Aus moderner Technik und Naturwissenschaft, Hueber, 2002
- ☒ Gál Péter: Maschinenbautechnik, Szakmai nyelvkönyv gépészek számára, Képzőművészeti Kiadó 2007

Tantárgy neve: TESTNEVELÉS 4.	Tantárgy neptun kódja: METES002GE2 Tárgyfelelős intézet: Testnevelési Csoport Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: dr. Főnyedi Gábor, adjunktus	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 0 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: aláírás
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A mozgásigény kielégítése, a technikai és taktikai ismeretek javítása illetve bővítése. A közösségi szellem kialakítása és fejlesztése, a csapatmunkában rejlő lehetőségek minél jobb kihasználása. A kondicionális képességek növelése, egészségügyi ismeretek és szokások kiegészítése.	
Tantárgy tematikus leírása: A különböző sportágak technikai, taktikai elemeinek alapszintű elsajátítása, játék közbeni alkalmazása. Edzés jellegű foglalkozásokon az erőnlét növelésével az egészség megőrzése, a fittség javítása.	
Félévközi számonkérés módja: <i>A tanórákon való aktív részvétel</i>	
Értékelése: <i>Aláírás</i>	
Kötelező irodalom: Nincs	
Ajánlott irodalom: Sportjátékok, edzéselmélet	

Tantárgy neve: OPERÁCIÓ-KUTATÁS I.	Tantárgy neptun kódja: GEMAK251B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Nagy Tamás, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAK231B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata	
Tantárgy tematikus leírása: Történeti áttekintés. Az optimumszámítási modellek általános tulajdonságai. Konvex halmazok (szeparációs tétel, poliédrikus halmazok, extrémális pont, extrémális irány). Konvex függvények (szükséges és elégséges feltételek, konvex függvények általánosításai). A lineáris programozás dualitási problémaköre. A lineáris programozás megoldási módszerei (szimplex, duál, criss-cross módszer). Az árnyékár fogalma és meghatározásának módja. A lineáris programozás érzékenységvizsgálata. Paraméteres lineáris programozás. Különböző témájú lineáris programozási modellek. Hiperbolikus programozás. Feltétel nélküli optimalizálás numerikus módszerei. Feltételes optimalizálás optimalitási feltételei (Fritz John és Karush-Kuhn-Tucker feltételek). Büntető-függvények és akadály-függvények elmélete. SUMT módszer. Lagrange-féle dualitás (erős és gyenge dualitási tétel, nyeregpont tétel). Az optimalizálásra kifejlesztett néhány számítógépes programcsomag ismertetése	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium</i>	
Kötelező irodalom: Nagy Tamás: Operációkutatás, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998	
Ajánlott irodalom: Dr. Galántai Aurél-Dr. Hujter Mihály: Optimalizálási módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997. M. S. Bazaraa, , H. D. Sherali, C. M. Shetty: Nonlinear Programming, Theory and Algorithms, Wiley, 2000. R. Fletcher: Practical Methods of Optimization, Wiley, 2000	

Tantárgy neve: MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALAPOK	Tantárgy neptun kódja: GEIAK130B Tárgyfelelős intézet: INF-IAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Dudás László, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAK241B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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. Előreccsatolt neuronháló modellek: Back Propagation, Önszervező háló. Visszacsatolt neuronháló modellek: Hopfield háló, ART. A gépi intelligencia társadalmi hatásai. Optimizmus és kritika.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Két zárthelyi, egy önálló feladat. Megajánlott vizsgajegy szereshető, ha a két zárthelyi legalább jó, és a feladat hibátlan.</i>	
Értékelése: <i>Aláírás, vizsga</i>	
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	

Tantárgy neve: ASSEMBLY PROGRAMOZÁS	Tantárgy neptun kódja: GEMAK252B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Nagy Ferenc, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEIAL313B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A programozási alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata	
Tantárgy tematikus leírása: Az assembly helye a számítógépes rendszerben. Az Intel 80X86 processzorok felépítése. A gépi kód és az assembly kapcsolata. A szükséges hardware, software eszközök és használatuk. Valós módú memóriahasználat. Elemi példák assembly programra. Elemi adatábrázolás: karakter, előjel nélküli egész szám, előjeles egész szám, előjeles BCD szám, lebegőpontos szám. Az assembly program szerkezete. Adatelhelyezési utasítások, címzési módok, adatmozgató utasítások, elemi BIOS és DOS funkciók. A PTR direktíva. Az xlatb utasítás. Az EQU és az "=" direktívák. Az assembly utasításoknak egy rövid áttekintése: egyszerű aritmetikai utasítások, feltételes elágaztatások és ugró utasítások, iteráció, logikai utasítások, eltoló (shift) utasítások. Flagek. Egyszerű makrók. Procedúrák és a stack. Algoritmus egész szám I/O-ra. Paraméterátadás hívó és hívott procedúra között. Az aritmetikai műveletek és a konverziós módszerek. Indexes struktúrák. Bitmanipulációk. Ugrótáblák. Több modulós programok írása. Magas szintű programnyelv interface (Pascal, C). String feldolgozás. Makrók és feltételes assembly. ASCII és BCD aritmetika. Filekezelés. A koprocesszor használata. Közvetlen I/O eszközkezelés. Védett mód	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + gyakorlati jegy</i>	
Kötelező irodalom: Dandamudi S: Introduction to Assembly Language Programming, Springer, 2000.	
Ajánlott irodalom: I80x96 Microprocessor Family, INTEL, 1995. MAMS programozási kézikönyv, Microsoft, 1994.	

Tantárgy neve: SZAKDOLGOZAT KÉSZÍTÉS I.	Tantárgy neptun kódja: GEMAK253B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK
	Tantárgyelem:
Tárgyfelelős: Dr. Karácsony Zsolt, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAK235B, GEGED003B
Óraszám/hét: 0 ea / 6 gy / 0 lab	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 7	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata	
Tantárgy tematikus leírása: A szakdolgozat témája egy informatikai feladat megoldása.	
Félévközi számonkérés módja: <i>beszámoló és konzultációk</i>	
Értékelése: <i>aláírás + gyakorlati jegy</i>	
Kötelező irodalom: Témavezető szerint.	
Ajánlott irodalom: Témavezető szerint.	

Tantárgy neve: IDEGEN NYELV 5.	Tantárgy neptun kódja: MEIOKGEB5 Tárgyfelelős intézet: Idegennyelvi Oktatási Központ Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Bajzát Tünde, adjunktus	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: MEIOKGEB4
Óraszám/hét: 0 ea / 3 gy / 0 lab	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 0	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A modul célja hozzájárulni ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a munka világában végzettségüknek és képesítésüknek megfelelő szintű szóbeli és írásbeli kommunikáció létesítésére és fenntartására.	
Tantárgy tematikus leírása: ORIGO: 1. Étkezés 1. 2. Étkezés 2. 3. Kommunikáció 4. Nyelvtanulás 5. Számonkérés 1. 6. Környezet és természet 7. Környezetvédelem 8. Évszakok, időjárás 9. Számonkérés 2. 10. Magyarország 1. 11. Magyarország 2. 12. Célnyelvi országok 13. Számonkérés 3. 14. Próbavizsga Zöld Út szaknyelvi: 1. Globális felmelegedés 1. 2. Globális felmelegedés 2. 3. Energiagazdálkodás 4. Számonkérés 1. 5. Alternatív energiák 1. 6. Alternatív energiák 2. 7. Környezetvédelem 8. Környezetvédő szervezetek és mozgalmak 9. Számonkérés 2. 10. Az emberi tevékenységek környezetkárosító hatásai 11. Fenntartható fejlődés 12. Ismétlés 13. Számonkérés 3. 14. Próbavizsga	
Félévközi számonkérés módja: <i>Írásbeli dolgozat, szóbeli számonkérés</i>	
Értékelése: <i>aláírás és gyakorlati jegy</i>	

Kötelező irodalom:**ORIGO Angol:**

- ☒ MINTAVIZSGA - VIZSGAMINTA, Angol mintafeladatok megoldási kulcsokkal a középfokú nyelvvizsgára készülőknél, ITK, 2003
- ☒ Jobbágy Ilona - Katona Lucia - Kevin Shopland: General Communication Skills and Exercises - Felkészítés az angol szóbeli nyelvvizsgára (középfokú szóbeli nyelvvizsgára felkészítő tankönyv + munkafüzet + kazetta)
- ☒ Bartáné Aranyi Edina: Angol társalgási képeskönyv, szóbeli nyelvvizsga képleíró feladatára felkészítő könyv (alap-, közép- és felsőfok)
- ☒ Fodorné Sárközi Júlia - Sárosdy Iván: Fordítás magyarra és szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Dr. Fonyódi Jenő - Balla Ildikó - Szerdai Csilla: Nyelvtani gyakorlatok, fordítás idegen nyelvre, fogalmazás (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Basel Péter - Fonyódi Jenőné: Hallás utáni szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Hajdu Katalin - John Barefield: Beszédhelyzetek, szituációk és megoldások gyűjteménye (alap-, közép- és felsőfok), Librotrade
- ☒ Dr. Katona Lucia - Dr. Sarbu Aladárné - Tóthné Cseppkövi Ilona - Csonka Margit - Opritsné Orbán Margit - Balla Ildikó: Angol teszt, fordítási és tömörítési feladatok közép- és felsőfokon

ORIGO Német:

- ☒ MINTAVIZSGA - VIZSGAMINTA, Német mintafeladatok megoldási kulcsokkal a középfokú nyelvvizsgára készülőknél, ITK, 2003
- ☒ Deák Heidrun - Gáborján Lászlóné Dr.: Tesztek a nyelvvizsgán (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Gáspár Irma - Sz. Egerszegi Erzsébet - Szitnyainé Gottlieb Éva - Matits Melinda - Pethes Kinga: Fordítás magyarra és szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Csizmadia Miklós - Szitnyainé Gottlieb Éva - Sz. Egerszegi Erzsébet: Nyelvtani gyakorlatok, fordítás idegen nyelvre, fogalmazás (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Sz. Egerszegi Erzsébet: Német nyelvvizsga gyakorlókönyv (középfok - írásbeli - szóbeli), Corvina
- ☒ Hallás utáni szövegértés (középfok), Akadémiai Kiadó
- ☒ Antal Mária: Auf Die Plätze Fertig Hör! (könyv + kazetta), Tankönyvkiadó
- ☒ Maros Judit: Unterwegs Neu A (tankönyv, munkafüzet, kazetta, gyakorlókönyv, tanmenetjavaslat), 2003
- ☒ Maros Judit: Unterwegs Neu B (tankönyv, munkafüzet, kazetta, gyakorlókönyv, tanmenetjavaslat), 2004

ORIGO Orosz:

- Oszipova I.: Kljucs 2. Corvina Kiadó, 2010 ISBN 9789631358735
- Ferenczy Gy.: Orosz nyelvtan és nyelvhasználat Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002 ISBN 9631933296
- <http://techliter.ru/>

Oktató által összeállított jegyzet

ORIGO Spanyol:

- ☒ Nagy Erika - Seres Krisztina: Colores 1, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2006
- ☒ Nagy Erika – Seres Krisztina: Colores 1. Spanyol munkafüzet, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2006
- ☒ Yasmín Hondar Gómez: Mosolyogva spanyolul 1. kötet, Ad librum Kft. 2011
- ☒ Kertész Judit: Spanyol nyelvkönyv, Aula Kiadó, 2000
- ☒ Dr. Király Rudolf: Tanuljunk könnyen gyorsan spanyolul! G& A Kiadó, 1997
- ☒ László Sándor: Beszédcentrikus spanyol nyelvtan, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1996
- ☒ Jesús Sánchez Lobato – Nieves García Fernández: Espanol 2000, Sociedad General Espanola de Librería, 2001

Zöld Út Angol:

- ☒ Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.
- ☒ Kiegészítő anyagok a szóbeli témákhoz és feladatokhoz a Zöld Út szakmai vizsgán (angol középfok), Zöld Út Nyelvvizsgaközpont Gödöllő 2004
- ☒ Gyakorló jegyzet a középfokú angol műszaki írásbeli szaknyelvi vizsgához, Zöld Út Nyelvvizsgaközpont Gödöllő 2007

Zöld Út Német:

- ☒ Az IOK oktatói és nyelvtanárai által készített szaknyelvi jegyzet szószedettel, amelyet a hallgatók elektronikus formában megkapnak.
- ☒ Kiegészítő anyagok a szóbeli témákhoz és feladatokhoz a Zöld Út szakmai vizsgán (német középfok), Zöld Út Nyelvvizsgaközpont Gödöllő 2004
- ☒ Zettl-Janssen-Müller: Aus moderner Technik und Naturwissenschaft, Hueber, 2002
- ☒ Gál Péter: Maschinenbautechnik, Szakmai nyelvkönyv gépészek számára, Képzőművészeti Kiadó 2007

Tantárgy neve: OPERÁCIÓKUTATÁS II.	Tantárgy neptun kódja: GEMAK261B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Nagy Tamás, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAK251B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 4	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az informatikus alapszakok elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
Tantárgy tematikus leírása: Bevezető modellek a hálózati folyamatok körében. Címkezési technika. Maximális folyam-minimális vágás feladatpár. König feladatok (Házasság feladat). Szállítási feladat megoldása "magyar" módszerrel. Hozzárendelési feladat megoldása "magyar" módszerrel. Szűk keresztmetszet feladatok (Futószalag feladat). Integer lineáris programozás. Többcélú programozás (gyenge efficiens és Pareto-optimális megoldás fogalma, megoldási koncepciók). A mátrixjátékok elmélete (egyensúlypont fogalma, Neumann-tétel, kooperatív játékok). Konvex programozás. Kvadrátikus programozás. Az operációkutatás egyéb modelljei	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>Írásbeli 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.</i>	
Kötelező irodalom: Nagy Tamás: Operációkutatás, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1998.	
Ajánlott irodalom: Dr. Galántai Aurél-Dr. Hujter Mihály: Optimalizálási módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997. M. S. Bazaraa, , H. D. Sherali, C. M. Shetty: Nonlinear Programming, Theory and Algorithms, Wiley, 2000. . R. Fletcher: Practical Methods of Optimization, Wiley, 2000.	

Tantárgy neve: FORDÍTÓPROGRAMOK	Tantárgy neptun kódja: GEMAK262B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Nagy Ferenc, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAK121B, GEMAK252B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 4	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az informatikus alapszakok elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
Tantárgy tematikus leírása: A fordítóprogram helye, szerepe, szerkezete. Formális nyelvek és automaták. Lexikális elemzés. Szintaktikus elemzés. Felülről lefelé módszerek. Lentről felfelé módszerek. Kifejezések elemzése. LL(k) nyelvtanok és elemzésük. LR nyelvtanok és elemzésük. LALR nyelvtanok és elemzésük. Egy egyszerű fordító felépítése. Kódgenerálás. Kódoptimalás	
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: Csörnyei Zoltán: Bevezetés a fordítóprogramok elméletébe, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998	
Ajánlott irodalom: Fülöp Zoltán: Formális nyelvek és szintaktikus elemzésük, Polygon, Szeged, 1999. J. A. Farrell: Compiler Basics, 1995. Clever.net/phrantic/j_alan/compmain.html	

Tantárgy neve: SZAKDOLGOZAT KÉSZÍTÉS II.	Tantárgy neptun kódja: GEMAK263B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Karácsony Zsolt, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAK253B
Óraszám/hét: 0 ea / 12 gy / 0 lab	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 13	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az informatikus alapszakok elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
Tantárgy tematikus leírása: A szakdolgozat témája egy informatikai feladat megoldása	
Félévközi számonkérés módja: <i>beszámoló és konzultációk</i>	
Értékelése: <i>aláírás + gyakorlati jegy</i>	
Kötelező irodalom: Témavezető szerint.	
Ajánlott irodalom: Témavezető szerint.	

Tantárgy neve: INFORMÁCIÓELMÉLET	Tantárgy neptun kódja: GEMAK264B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható és választható
Tárgyfelelős: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens	
Javasolt félév: 0	Előfeltétel: GEMAK231B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A programtervező informatikus alapszak elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
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 blokkkénti 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. Csatornkapacitás: emlékezetnélküli eset, zajmentes eset, bináris szimmetrikus csatorna, zajos csatorna típusok. Zajmentes nem azonos átviteli idő esete: információ átviteli sebesség, csatornkapacitás, 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. Csatornkapacitás. Entrópia maximalizálás, véges szórású eset.	
Félévközi számonkérés módja: 2 db zárthelyi	
Értékelése: <i>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.</i> <i>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.</i>	
Kötelező irodalom: Csiszár I., Fritz J.: Információelmélet. Tankönyvkiadó, Bp. 1980. (ELTE jegyzet)	
Ajánlott irodalom: Györfi L., Györi 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	

Tantárgy neve: A STATISZTIKA NUMERIKUS MÓDSZEREI	Tantárgy neptun kódja: GEMAK256B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAK231B és GEMAK232B vagy GEMAK131B és GEMAK321B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az informatikus alapszakok elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
Tantárgy tematikus leírása: Maple rendszer alapjai. A Statistica rendszer alapjai. A statisztikai munka felépítése. Randomizálás. Többdimenziós normális eloszlás és kapcsolt módszerek. EM algoritmus és változatai. Monte Carlo módszerek. Eloszlások generálása, kódoláselméleti algoritmusok. Szórásnégyzet csökkentő eljárások. Makov-láncok Monte Carlo módszerei. Bootstrap módszerek. Lineáris legkisebb négyzetek és regresszió számítása. Robusztus statisztikai módszerek. Optimális portfólió meghatározása. Csatornkapacitás kiszámítása.	
Félévközi számonkérés módja: 2 db zárthelyi	
Értékelése: <i>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.</i> <i>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.</i>	
Kötelező irodalom: Fegyverneki Sándor - Raisz Péter: Sztochasztikus modellezés, elektronikus jegyzet	
Ajánlott irodalom: Maple leírás, honlap.	

Tantárgy neve: ADATBÁZIS RENDSZEREK II.	Tantárgy neptun kódja: GEIAL323B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Kovács László, egyetemi docens	
Javasolt félév: 0	Előfeltétel: GEIAL322B és GEIAL313B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az adatbázis kezelő rendszerek belső motorjainak a megismerése. A tranzakció kezelés alapjai; az aktív adatbázis elemek bemutatása, tárolt eljárások készítése, Kliens API alapjai.	
Tantárgy tematikus leírása: Tranzakciókezelés alapjai, ACID elvek; Zárolások típusai; Adatbázisok védelmi mechanizmusai; MAC és DAC védelmi modell. Aktív adatbázis elemek; Trigger és JOB használata; A PL/SQL nyelv elemei; Tárolt eljárások, függvények és triggerek fejlesztése; Adatbázis objektumok áttekintése; Adatbázisok hatékonysági kérdései. Műveleti gráfok optimalizálása; A SQL programozási felületek áttekintése: beágyazott SQL, CLI és4GL felületek. Az ADO.Net és JDBC felület. Az JDBC kapcsolat programozása..	
Félévközi számonkérés módja: <i>Számítógépes gyakorlati feladatok + egyéni otthon elkészítendő feladat.</i>	
Értékelése: <i>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)</i>	
Kötelező irodalom: Kovács László: Adatbázis rendszerek II tárgy elektronikus jegyzete Barabás Péter: Adatbázis rendszerek II. tárgy előadásanyagai (ppt, pdf) (http://www.iit.uni-miskolc.hu/iitweb/opencms/users/barabas/Targyak/db2/)	
Ajánlott irodalom: Thomnas Connolly és Carolyn Begg: Database Systems, Addison Wesley, 2005	

Tantárgy neve: JAVA FELHASZNÁLÓI FELÜLETEK	Tantárgy neptun kódja: GEIAL31KB Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Elek Tibor, mérnök tanár	
Javasolt félév:	Előfeltétel: GEAIL313B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók megismerkedjenek a felhasználói felület készítés problémakörével.	
Tantárgy tematikus leírása: GUI-val kapcsolatos fogalmak, GUI elemek. Eseménykezelés. MVC modell. GUI létrehozása swingben. A swing vezérlői részletesen. Saját vezérlők készítése. Adatkötés. Erőforráskezelés, nemzetköziesítés. Szálak használata.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Gyakorlati beszámoló: A félév során minden hallgatónak egy alkalommal egy önálló programozási feladatot kell megoldania egy erre kijelölt gyakorlati órán. Az elmaradt vagy nem megfelelőnek minősített beszámoló az utolsó oktatási hét gyakorlatán egyszer pótolható.</i>	
Értékelése: <i>Aláírás és kollokvium</i>	
Kötelező irodalom: Swing tutorial, (http://download.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/)	
Ajánlott irodalom: Nyékiné G. Judit (szerk.): Java 2 Útikalauz Programozóknak 5.0 I-II. kötet. ELTE TTK Hallgatói alapítvány, Budapest, 2009., ISBN: 9789630640923 J. Bloch: Effective Java, Addison Wesley, 2008	

Tantárgy neve: BEVEZETÉS A TEX SZÖVEGSZERKESZTÉSBE	Tantárgy neptun kódja: GEMAK254B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: választható
Tárgyfelelős: Dr. Olajos Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEIAL312B
Óraszám/hét: 0 ea / 3 gy / 0 lab	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata	
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: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + gyakorlati jegy</i>	
Kötelező irodalom: TEX kézikönyv	
Ajánlott irodalom: www.uni-miskolc.hu/~matolaj	

Tantárgy neve: KOMPUTER ALGEBRA	Tantárgy neptun kódja: GEMAN244B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Körtesi Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév:	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók megismertetése a különböző komputeralgebra programokkal, azok rendszerének áttekintése és az egyszerűbb példákon keresztül a bevezetés a használatukba	
Tantárgy tematikus leírása: Matematikai alapok: algebrai, analízishelyi fogalmak ismételése, kiegészítések. A komputer algebra jellemző adattípusai. Nem hagyományos adattípusok. A GeoGebra mint egyszerű komputer algebrai rendszer. Történetének tanulságai. GeoGebra parancsok ismertetése, gyakorlása. A Maple használata "fekete dobozként": mag, könyvtárak, csomagok. A Maple, mint programozási nyelv.	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 feladatbeadás és kiselőadás megtartása</i>	
Értékelése:	
Kötelező irodalom: Körtesi Péter & Emilya Velikova: Komputer algebra programok alkalmazása a differenciál- és integrálszámítás egyes fejezeteiben	
Ajánlott irodalom: , on-line http://www.uni-miskolc.hu/evml/database/kezikonyv-hallgatoi/Európai Virtuális Matematikai Laboratórium GeoGebra kézikönyvek http://www.uni-miskolc.hu/evml/geogebra/	

Tantárgy neve: JAVA TECHNOLÓGIÁK	Tantárgy neptun kódja: GEIAL31AB Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Elek Tibor, mérnök tanár	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEIAL313B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy segít elmélyíteni az objektum orientált programozási ismereteket és Java technikákat mutatja be. Épít arra, hogy a hallgatónak már megvannak a programozási alapismeretei, valamint az objektum orientált programozás alapfogalmaival is tisztában van. A tárgy számonkérése gyakorlatias jellegű.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Jáva eszközök, a Java nyelv alap elemeinek átisméltése (típusok, utasítások, kivételkezelés, osztályok, objektumok, metódusok, származtatás, öröklés, metódus felüldefiniálás, absztrakt metódusok és osztályok, csomagok (package), osztályok láthatósága, importálás, tagok láthatósága, interfészek). Alapvető Jáva osztályok hatékony használata (A java.lang csomag osztályai). Kollekciók használata. I/O programozás (Folyamok (Streams), szűrőfolyamok, csövek (Pipes), állomány-hozzáférés, File osztály). Nemzetköziség. Hálózatkezelés. Egyéb technológiák.</p>	
<p>Félévközi számonkérés módja: <i>Gyakorlati beszámoló: A félév során minden hallgatónak egy alkalommal egy önálló programozási feladatot kell megoldania egy erre kijelölt gyakorlati órán. Az elmaradt vagy nem megfelelőnek minősített beszámoló az utolsó oktatási hét gyakorlatán egyszer pótolható.</i> <i>Házi feladat: Minden hallgatónak készítenie kell otthon egy névre szóló komplex programozási feladatot a megadott határidőig és beadáskor meg kell védenie. Nem teljesítéskor vagy nem elfogadott teljesítéskor a feladat az utolsó oktatási héten az erre kijelölt időpontban egyszer pótolható.</i></p>	
<p>Értékelése: <i>írásbeli és szóbeli. Az írásbeli tartalmaz beugró jellegű kérdéseket, amelynek nem megfelelő teljesítése elégtelent eredményez. Értékelés (ha a beugró legalább elégséges):</i> <i>0%-50% : elégtelen; 51%-62% : elégséges; 63%-75% : közepes; 76%-88% : jó 89%-100% : jeles</i></p>	
<p>Kötelező irodalom: Nyékiné G. Judit (szerk.): Java 2 Útikalauz Programozóknak 5.0 I-II. kötet. ELTE TTK Hallgatói alapítvány, Budapest, 2009., ISBN: 9789630640923 Tárgy előadás fóliái és online segédletei.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Daniel J. Berg, J. Steven Fritzing: JAVA felsőfokon, WILEY, 1999. H. Schildt: Java Beginners Guide, McGraw-Hill Publisher, 2011</p>	

Tantárgy neve: KÖZGAZDASÁGI MODELLER, PÉNZÜGYI MATEMATIKA	Tantárgy neptun kódja: GEMAK266B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Nagy Tamás, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAK232B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az informatikus alapszakok elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
Tantárgy tematikus leírása: Valószínűségi számítások összefoglaló. Operációkutatási összefoglaló. Közgazdasági összefoglaló. Az arbitrázselmélet elemei. Az arbitrázs tétel. Az opció fogalma, alapvető típusai. Opció stratégiai. A Put-Call paritási tétel. Binomiális opcióárazási modellek. A Black-Scholes formula. A portfólió elemzés elemei. Hasznossági függvények. Kockázatmentes és kockázatos befektetés aránya. A Markowitz-féle portfólió 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: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>Írásbeli 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.</i>	
Kötelező irodalom: Zalai Ernő: Matematikai Közgazdaságtan, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2000	
Ajánlott irodalom: Nagy Tamás: Elektronikus jegyzetek	

Tantárgy neve: KOMPUTER ALGEBRA ALAPJAI	Tantárgy neptun kódja: GEMAN244B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Körtesi Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAN161B, GEMAN122B, GEIAL313B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók megismertetése a különböző komputeralgebra programokkal, azok rendszerének áttekintése és az egyszerűbb példákon keresztül a bevezetés a használatukba	
Tantárgy tematikus leírása: Matematikai alapok: algebrai, analízishelyi fogalmak ismételése, kiegészítések. A komputer algebra jellemző adattípusai. Nem hagyományos adattípusok. A GeoGebra mint egyszerű komputer algebrai rendszer. Történetének tanulságai. GeoGebra parancsok ismertetése, gyakorlása. A Maple használata "fekete dobozként": mag, könyvtárak, csomagok. A Maple, mint programozási nyelv.	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 feladatbeadás és kiselőadás megtartása</i>	
Értékelése: <i>A félévközi zárthelyi és a feladatok szóbeli bemutatásának értékelése: 0-49% elégtelen, 50-64% elégséges, 65-75 % közepes, 76-85% jó, 86% felett jeles. A vizsga írásbeli része, elméleti kérdéseket tartalmaz, a gyakorlati része számítógép használatával a komputter algebra szoftverek alkalmazásának képességét méri. Mindkét rész értékelése értékelése: 0-49% elégtelen, 50-64% elégséges, 65-75 % közepes, 76-85% jó, 86% felett jeles.</i>	
Kötelező irodalom: Körtési Péter & Emilya Velikova: Komputer algebra programok alkalmazása a differenciál- és integrálszámítás egyes fejezeteiben	
Ajánlott irodalom: , on-line http://www.uni-miskolc.hu/evml/on-line-tankonyvek/Molnárka Gy. Gergő L., Wettl F, Horváth A., Kallós G.: A Maple V és alkalmazásai, Springer Hungarica, Bp. 1996. Európai Virtuális Matematikai Laboratórium Hallgatói kézikönyvének MAPLE és GeoGebra fejezetei http://www.uni-miskolc.hu/evml/database/kezikonyv-hallgatoi/Európai Virtuális Matematikai Laboratórium GeoGebra kézikönyvek http://www.uni-miskolc.hu/evml/geogebra/	

Tantárgy neve: KOMPUTER ALGEBRA ALKALMAZÁSAI	Tantárgy neptun kódja: GEMAK255B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Karácsony Zsolt, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAN244B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata	
Tantárgy tematikus leírása:	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium</i>	
Kötelező irodalom:	
Ajánlott irodalom:	

Tantárgy neve: SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA II.	Tantárgy neptun kódja: GEAGT132B Tárgyfelelős intézet: MAT-AGT
	Tantárgyelem:
Tárgyfelelős: Dr. Juhász Imre, egyetemi tanár	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEAGT131B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Görbék, felületek és testek számítógépes modellezére szolgáló módszerek megismerése.	
Tantárgy tematikus leírása: Koordináta-rendszerek, homogén koordináták, koordináta és ponttranszformációk mátrix alakja. Görbék leírási módjai, interpoláló és approximáló görbék, szplájnok. Simulósík, ívhossz, görbület, torzió, kíséző triéder. Hermite-ív, Ferguson- és Overhauser-spline definíciója és tulajdonságai. Bézier-görbe paraméteres alakja és tulajdonságai, de Calteljau-algoritmus. B-spline görbe paraméteres alakja, tulajdonságai. Felületek leírási módjai; érintősík, normális, mozgó görbe által súrolt felületek, interpoláló és approximáló felületek: Coons-folt, Bézier-felület, B-spline felület. Racionális Bézier- és B-spline görbék és felületek származtatása, tulajdonságai. Felület és testmodellezés CAD rendszerekben.	
Félévközi számonkérés módja: <i>1db programozási feladat.</i>	
Értékelése: <i>A feladat elfogadható, ha működőképes, a kitűzött célt valósítja meg és a hallgató ismertetni tudja megoldását. A félévközi munka a vizsga eredményébe nem kerül beszámításra.</i>	
Kötelező irodalom: <ul style="list-style-type: none"> • Juhász Imre: Görbék és felületek modellezése, e-jegyzet, 2011. 131 p. http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/GFM/Gorbek_es_feluletek_modellezese.php • Juhász Imre, Lajos Sándor: Számítógépi grafika, http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/TISZK/Szamitogepi_grafika.php • Farin, G.: Curves and Surface for Computer-Aided Geometric Design, 5th edition Morgan-Kaufmann, 2002 	
Ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> • Hoschek, J., Lasser, D.: Fundamentals of Computer Aided Geometric Design, AK Peters, Wellesley, 1993. • Gallier, J.: Curves and Surfaces in Geometric Modeling, Morgan Kaufmann Publisher, San Francisco, 2000. • Farin, G., Hoschek, J., Kim, M.S.: Handbook of Computer Aided Geometric Design, North-Holland, 2002. 	

Tantárgy neve: NUMERIKUS SZOFTVEREK FEJLESZTÉSE	Tantárgy neptun kódja: GEMAK245B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Házy Attila, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAK231B, GEIAL314B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A programozási alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata	
Tantárgy tematikus leírása: Általános programtervezési eszközök és technikák. Programok analízise. A programbonyolultság, a memóriaigény és a végrehajtási idő elemzése. Szoftvermetrika. Programok tesztelése. Szoftverek megbízhatósága. Szoftverkarbantartás. Matematikai szoftverek fejlesztésének speciális problémái. Matematikai szoftverek tesztelése, megbízhatósága, összehasonlító vizsgálata. Matematikai programkönyvtárak felépítése. Nevezetes programkönyvtárak vizsgálata. Grafikus megjelenítés.	
Félévközi számonkérés módja: 2 db zárthelyi	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium. A kollokvium írásbeli, amelyben elméleti és számolási feladatok vannak. Összesen 40 pont szerezhető. Értékelés: 0-20 p elégtelen, 21-25 p. elégséges, 26-30p közepes, 31-35 p. jó, 36-40 jeles.</i>	
Kötelező irodalom: Stoyan Gisbert: MATLAB - Frissített kiadás (Numerikus módszerek, grafika, statisztika, eszköztárak)	
Ajánlott irodalom: Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L., Stein C. : Új Algoritmusok, Scolar Kiadó, Budapest Iványi, A. et al.: Informatikai Algoritmusok, ELTE Eötvös Kiadó, 2004 Berta, M., Dunay, R., Fazekas, I., Gergő, L., Gyurkovics, É., Jeney, A., Kollár, I., Molnárka, Gy., Román, Gy., Simon, Gy., Stoyan, G.: MATLAB frissített kiadás, Felsőoktatási tankönyv, (szerk. Stoyan Gisbert), Typotex, 2005	

Tantárgy neve: A STATISZTIKA NUMERIKUS MÓDSZEREI	Tantárgy neptun kódja: GEMAK256B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAK231B és GEMAK232B vagy GEMAK131B és GEMAK321B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az informatikus alapszakok elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
Tantárgy tematikus leírása: Maple rendszer alapjai. A Statistica rendszer alapjai. A statisztikai munka felépítése. Randomizálás. Többdimenziós normális eloszlás és kapcsolt módszerek. EM algoritmus és változatai. Monte Carlo módszerek. Eloszlások generálása, kódoláselméleti algoritmusok. Szórásnégyzet csökkentő eljárások. Makov-láncok Monte Carlo módszerei. Bootstrap módszerek. Lineáris legkisebb négyzetek és regresszió számítása. Robusztus statisztikai módszerek. Optimális portfólió meghatározása. Csatornakapacitás kiszámítása.	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium</i>	
Kötelező irodalom:	
Ajánlott irodalom:	

Tantárgy neve: DIFFERENCIÁLEGYENLETEK ÉS ALKALMAZÁSAI	Tantárgy neptun kódja: GEMAN171B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Varga Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAN159B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A differenciálegyenletek fogalma, alkalmazásai és numerikus módszereinek ismertetése.	
Tantárgy tematikus leírása: Közönséges és parciális differenciálegyenletek fogalma, osztályozása, nevezetes feladatok. Elsőrendű differenciálegyenletek geometriai interpretációja. Változóknak szétválasztható és ezekre visszavezethető differenciálegyenletek. Lineáris homogén és inhomogén egyenletek megoldása. Az n-edrendű lineáris homogén DE általános tételei. Liouville-formula és alkalmazása. Az n-edrendű inhomogén DE általános tételei. Lineáris állandó együtthatójú homogén és inhomogén DE megoldása. Kezdetiérték feladatok egzisztencia és unicitás tételei. Lineáris peremérték feladat n-edrendű DE esetén. Egyes jelenségek differenciálegyenletes modelljeinek vizsgálata. Közönséges DE numerikus módszerei. A parciális DE-k numerikus modellezése. A DE-k vizsgálata szimbolikus algebrai programcsomagokkal.	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 zárthelyi dolgozat</i>	
Értékelése: <i>2 zárthelyi dolgozat és vizsgadolgozat alapján.</i>	
Kötelező irodalom: Rontó Miklós - Raisz Péterné.: Differenciálegyenletek műszakiaknak. Elméleti összefoglaló 300 kidolgozott feladattal. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004	
Ajánlott irodalom: . Rontó Miklós - Raisz Péterné.: Differenciálegyenletek műszakiaknak. Elméleti összefoglaló 300 kidolgozott feladattal. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004. Móricz Ferenc: Differenciálegyenletek numerikus módszerei	

Tantárgy neve: SORBANÁLLÁS-ELMÉLET ÉS ALKALMAZÁSAI	Tantárgy neptun kódja: GEMAK246B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAK232B vagy GEMAK131B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata	
Tantárgy tematikus leírása: Sztocasztikus folyamat, véges dimenziós peremeloszlások, Kolmogorov-féle alaptétel. Stacionárius növekményű folyamat, független növekményű folyamat. Markov láncok. A Markov-láncok és állapotainak osztályozása. Diszkrét állapotterű Markov-láncok. Az átmenetvalószínűség mátrix. Sztocasztikus mátrixok. Diszkrét Kolmogorov-Chapman egyenlet. Nem periodikus Markov-láncok határeloszlás tételei. Markov-folyamatok, megszámlálható sok állapotú Markov-folyamat. Születési-halálozási folyamatok. A sorbanállási elmélet elemei. M/M/1 és M/M/1/K típusú rendszerek. Az M/M/n és M/M/1/n típusú rendszerek. Véges forrású rendszerek. Determinisztikus készletgazdálkodási modellek. Sztocasztikus készletgazdálkodási modellek. Véletlen ütemezésű rész-szállítmányok. Sztocasztikus készletmodell költségtényezőkkel.	
Félévközi számonkérés módja: 2 db zárthelyi	
Értékelése: <i>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.</i> <i>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.</i>	
Kötelező irodalom: Fegyverneki-Raisz:Sztocasztikus modellezés, elektronikus jegyzet	
Ajánlott irodalom: Fegyverneki Sándor: Elektronikus jegyzetek	

Tantárgy neve: GAZDASÁGI FOLYAMATOK SZÁMÍTÓGÉPI MODELLEZÉSE	Tantárgy neptun kódja: GEMAK257B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAK242B vagy GEMAK131B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az informatikus alapszakok elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
Tantárgy tematikus leírása: Gazdasági folyamatok számítógépes modellezése Szimuláció: alapvető fogalmak, pszeudo véletlenszámok generálása, transzformációja. Idősorok és folyamatok szimulációja. Számítógépes problémák. Regresszió: szimuláció és kiértékelés. Hasznossági függvények. Markov láncok Monte Carlo modelljei és alkalmazásaik. Portfólióelmélet alapfogalmai: jelenérték, kockázat, hozam, opció, volatilitás, egy- és többperiódusú befektetési modellek. Optimális portfólió meghatározás: alapvető modellek és alkalmazásuk, becslési és numerikus problémák. Információelméleti megközelítés. Csatornkapacitás meghatározási algoritmusok alkalmazása	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium</i>	
Kötelező irodalom:	
Ajánlott irodalom:	

Tantárgy neve: SZÁMÍTÓGÉPI GRAFIKA II.	Tantárgy neptun kódja: GEAGT132B Tárgyfelelős intézet: MAT-AGT
	Tantárgyelem:
Tárgyfelelős: Dr. Juhász Imre, egyetemi tanár	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEAGT131B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Görbék, felületek és testek számítógépes modellezére szolgáló módszerek megismerése.	
Tantárgy tematikus leírása: Koordináta-rendszerek, homogén koordináták, koordináta és ponttranszformációk mátrix alakja. Görbék leírási módjai, interpoláló és approximáló görbék, szplájnok. Simulósík, ívhossz, görbület, torzió, kísérő triéder. Hermite-ív, Ferguson- és Overhauser-spline definíciója és tulajdonságai. Bézier-görbe paraméteres alakja és tulajdonságai, de Calteljau-algoritmus. B-spline görbe paraméteres alakja, tulajdonságai. Felületek leírási módjai; érintősík, normális, mozgó görbe által súrolt felületek, interpoláló és approximáló felületek: Coons-folt, Bézier-felület, B-spline felület. Racionális Bézier- és B-spline görbék és felületek származtatása, tulajdonságai. Felület és testmodellezés CAD rendszerekben.	
Félévközi számonkérés módja: <i>1db programozási feladat.</i>	
Értékelése: <i>A feladat elfogadható, ha működőképes, a kitűzött célt valósítja meg és a hallgató ismertetni tudja megoldását. A félévközi munka a vizsga eredményébe nem kerül beszámításra.</i>	
Kötelező irodalom: <ul style="list-style-type: none"> • Juhász Imre: Görbék és felületek modellezése, e-jegyzet, 2011. 131 p. http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/GFM/Gorbek_es_feluletek_modellezese.php • Juhász Imre, Lajos Sándor: Számítógépi grafika, http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/TISZK/Szamitogepi_grafika.php • Farin, G.: Curves and Surface for Computer-Aided Geometric Design, 5th edition Morgan-Kaufmann, 2002 	
Ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> • Hoschek, J., Lasser, D.: Fundamentals of Computer Aided Geometric Design, AK Peters, Wellesley, 1993. • Gallier, J.: Curves and Surfaces in Geometric Modeling, Morgan Kaufmann Publisher, San Francisco, 2000. • Farin, G., Hoschek, J., Kim, M.S.: Handbook of Computer Aided Geometric Design, North-Holland, 2002. 	

Tantárgy neve: WEB TECHNOLÓGIÁK	Tantárgy neptun kódja: GEIAL331B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Baksáné Varga Erika, adjunktus	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel:
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
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: <i>Számítógépes gyakorlati feladatok.</i>	
Értékelése: <i>Értékelés: 0-30 elégtelen; 31-37 elégséges; 38-44 közepes; 44-51 jó; 52- 60 jeles.</i>	
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	

Tantárgy neve: ADATKEZELÉS XML-ES KÖRNYEZETBEN	Tantárgy neptun kódja: GEIAL332B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Kovács László, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEIAL331B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az XML modelljének megismertetése, az alapvető XML kezelő szabványok használatának 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; 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. xQuery nyelv elemei. WEB-es,HTML5 adatelérési lehetőségek áttekintése	
Félévközi számonkérés módja: <i>Számítógépes gyakorlati feladatok.</i>	
Értékelése: <i>Aláírás és kollokvium</i>	
Kötelező irodalom: - Kovács László: XML technikák és eszközök elektronikus jegyzet (www-db.iit.uni-miskolc.hu)	
Ajánlott irodalom: - Deitel: XML : How to program, Prentice Hall Publisher, 2001	

Tantárgy neve: WEB-ES ALKALMAZÁSOK	Tantárgy neptun kódja: GEIAL333B Tárgyfelelős intézet: INF-IAL Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Baksáné Varga Erika, adjunktus	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEIAL332B
Óraszám/hét: 2 ea / 0 gy / 2 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Program fejlesztés elveinek és gyakorlatának bemutatása JAVA elosztott környezetben. A Java EE technológia alapok megismerése.	
Tantárgy tematikus leírása: Az osztott (elosztott) rendszerek fogalma, fejlődése. A middleware koncepció. Ismertebb middleware implementációk. A klasszikus és a többrészes (multi-tier) kliens/szerver architektúra. Java szervlet, a JSP technológia, JSP alapok. Filterek, figyelők. JSTL, EL. Komponens koncepció; Java Beans. Java EE technológia. Web-es alkalmazások biztonsága.	
Félévközi számonkérés módja: <i>Számítógépes gyakorlati feladat.</i>	
Értékelése: <i>írásbeli és szóbeli. Az írásbeli tartalmaz beugró jellegű kérdéseket, amelynek nem megfelelő teljesítése elégtelent eredményez. Értékelés (ha a beugró legalább elégséges): 0%-50% : elégtelen; 51%-62% : elégséges; 63%-75% : közepes; 76%-88% : jó 89%-100% : jeles</i>	
Kötelező irodalom: Marty Hall and Larry Brown: Core Servlets and JavaServer Pages (online: http://pdf.coreservlets.com/) Rima Patel Sriganesh, Gerald Brose, Micah Silverman: Mastering Enterprise JavaBeans 3.0 (ISBN-10: 0471785415) Oracle: Java EE 7 tutorial (online: http://docs.oracle.com/javasee/7/tutorial/doc/)	
Ajánlott irodalom: Josh Juneau: Introducing Java EE 7: A Look at What's New (ISBN-10: 1430258489)	

Tantárgy neve: MATLAB HALADÓKNAK	Tantárgy neptun kódja: GEMAK247B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Karácsony Zsolt, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAK231B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A programozási alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata	
Tantárgy tematikus leírása: Mátrixok és további adattípusok. Aritmetikai és logikai kifejezések, speciális függvények. Grafikus lehetőségek, GUI programozás. Alapvető statisztikai függvények és alkalmazásaik. Toolbox-ok feldolgozása.	
Félévközi számonkérés módja: <i>feladatbeadás</i>	
Értékelése: <i>aláírás + gyakorlati jegy A kiadott házi feladat jó megoldása és sikeres szóbeli megvédése. A házi feladatot a 2. héten kapják meg a hallgatók. A félév utolsó 7 gyakorlatán a kiadott feladatokat a hallgatók bemutatják és az elkészített szimulációkat 45 percben megvédik. Amennyiben a szorgalmi időszakban nem oldják meg és védik meg sikeresen a feladatot, akkor ebben a félévben az aláírást véglegesen megtagadjuk.</i>	
Kötelező irodalom: Stoyan G. (1999) MATLAB, Typotex kiadó	
Ajánlott irodalom: http://www.mathworks.com/products/matlab/ , Hunt, Lipsman, Rosenberg (2001) A guide of Matlab; Knight A. (2000) Basics of Matlab and Beyond	

Tantárgy neve: KOMPUTERALGEBRAI SZOFTVEREK	Tantárgy neptun kódja: GEMAK258B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAK231B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az informatikus alapszakok elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
Tantárgy tematikus leírása:	
Félévközi számonkérés módja: <i>2 db zárthelyi</i>	
Értékelése: <i>aláírás + kollokvium</i>	
Kötelező irodalom:	
Ajánlott irodalom:	

Tantárgy neve: SZTOCHASZTIKUS MODELLEZÉS ÉS SZOFTVEREK	Tantárgy neptun kódja: GEMAK265B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Karácsony Zsolt, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAK242B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Az informatikus alapszakok elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
Tantárgy tematikus leírása: Néhány fontos eloszlás és jellemzőik. Nagy számok törvényei, transzformációk n-dimenzióban. Becsléelmélet, rendezett mintás próbák. Többdimenziós normális eloszlás, normalitás vizsgálat. Sztochasztikus folyamatok, markov-láncok, monte-carlo módszerek.	
Félévközi számonkérés módja: 2 db zárthelyi	
Értékelése: aláírás + kollokvium, 2 db, legalább elégséges szintű zárthelyi dolgozat megírása. A zárthelyi dolgozatok megírására a ?.(??.) és ?.(??) héten kerül sor, 60-60 perc terjedelemben. A dolgozatokban 5 elméleti és 3 gyakorlati feladat szerepel. A dolgozat elégtelennek minősül, ha az elméleti kérdésekből legalább 1 helyes megoldás nem szerepel. Pontozás: elméleti kérdések 2 pontot, a feladatok 2 illetve 3 pontot érnek. Kiértékelés: 1-9 pont: elégtelen, 10-11 pont: elégséges, 12-14 pont: közepes, 15-16 pont: jó, 17-20 pont: jeles.	
Kötelező irodalom: Fegyverneki Sándor - Raisz Péter: Sztochasztikus modellezés, elektronikus jegyzet	
Ajánlott irodalom: Kleinrock L. (1979) Sorbanállás - kiszolgálás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest; Sztrik J. (2004) Raktározási és kiszolgálási problémák matematikai modellezése, Debreceni Egyetem, elektronikus jegyzet.	

Tantárgy neve: KRIPTOGRÁFIA	Tantárgy neptun kódja: GEMAK248B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható
Tárgyfelelős: Dr. Olajos Péter, egyetemi docens	
Javasolt félév: 4	Előfeltétel: GEMAN122B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
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: <i>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%</i>	
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	

Tantárgy neve: KÓDOLÁSELMÉLET	Tantárgy neptun kódja: GEMAN298B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAN Tantárgyelem: Kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens	
Javasolt félév: 5	Előfeltétel: GEMAN122B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
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: Generátorpholinom, ellenőrző polinom. BCH-kódok, Reed-Solomon-kódok, ciklikus Reed-Solomon-kódok, Reed-Müller-kódok, Perfekt kódok. Dekódolási algoritmusok, Kódkombinációk, Hibajavítás	
Félévközi számonkérés módja: <i>Egy évközi zárthelyi dolgozat + írásbeli vizsga</i>	
Értékelése: <i>Mind az évközi zárthelyi (kódelméleti feladatok) mind az írásbeli vizsga (elméleti ismeretek +kódelméleti feladatok) legalább 50%-os eredménnyel való teljesítése.</i>	
Kötelező irodalom: Kiss Emil : Bevezetés az algebrába (egyetemi tankönyv)	
Ajánlott irodalom: Freud Róbert: Lináris Algebra Láng Csabáné: Testbővítés, véges testek, Hibajavító kódokLakatos Piroska: Kódelmélet (egyetemi jegyzet) Buttyán Levente, Györfi László, Győri Sándor, Vajda István: Kódolástechnika F.J. MacWilliams, N. J. A. Sloane: The theory of Erroe-Correcting Codes	

Tantárgy neve: INFORMÁCIÓELMÉLET	Tantárgy neptun kódja: GEMAK264B Tárgyfelelős intézet: MAT-MAK Tantárgyelem: Kötelezően választható és választható
Tárgyfelelős: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens	
Javasolt félév: 6	Előfeltétel: GEMAN232B
Óraszám/hét: 2 ea / 2 gy / 0 lab	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A programtervező informatikus alapszak elméleti alapjainak bővítése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata.	
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. Csatornkapacitás: emlékezetnélküli eset, zajmentes eset, bináris szimmetrikus csatorna, zajos csatorna típusok. Zajmentes nem azonos átviteli idő esete: információ átviteli sebesség, csatornkapacitás, 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. Csatornkapacitás. Entrópia maximalizálás, véges szórású eset.	
Félévközi számonkérés módja: 2 db zárthelyi	
Értékelése: <i>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.</i> <i>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.</i>	
Kötelező irodalom: Csiszár I., Fritz J.: Információelmélet. Tankönyvkiadó, Bp. 1980. (ELTE jegyzet)	
Ajánlott irodalom: Györfi L., Györi 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	