



DEBRECENI EGYETEM
INFORMATIKAI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA
létesítési pályázata

KÉPZÉSI TERV

.....
Prof. Dr. Fésüs László, egyetemi tanár
DE rektor

.....
Prof. Dr. Debreczeni Attila, egyetemi tanár
DE tudományos rektorhelyettes

.....
Prof. Dr. Pethő Attila, egyetemi tanár
Informatikai Tudományok Doktori Iskola vezetője

Debrecen, 2007

Tartalom

A Debreceni Egyetem Informatikai Tudományok Doktori Iskolájának koncepciója

1. A doktori iskola előzményei, céljai, feladatai, helye a nemzetközi tudományban	4
2. A doktori iskola személyi háttere	8
3. A doktori iskola oktatási és kutatási programjának szerkezete és főbb sajátosságai	10
4. A doktori képzés szervezése és kreditrendszere (tanulmányi és vizsgarendje)	12
5. A doktori iskola programjai	17
6. Szervezeti keretek, személyi és infrastrukturális feltételek, a doktori iskola honlapja	17
7. A doktori iskola nemzetközi kapcsolatai	21
8. A doktori iskola működésének szabályozása	25
9. A doktori iskola minőségbiztosításának tervezete	25

Mellékletek

1. MELLÉKLET	Doktori programok
2. MELLÉKLET	Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola oktatási koncepciója
3. MELLÉKLET	Tantárgyleírások
4. MELLÉKLET	A DE Informatikai Tudományok Doktori Iskola oktatói
5. MELLÉKLET	A doktori iskola oktatóinak tudományos életrajza
6. MELLÉKLET	Informatikai Tudományok Doktori Iskola Működési Szabályzata
7. MELLÉKLET	A törzstagok nyilatkozatai
8. MELLÉKLET	PhD fokozat megszerzésének minimum követelményei
9. MELLÉKLET	A doktori szigorlat főtárgyai és ajánlott irodalma
10. MELLÉKLET	A doktori szigorlat melléktárgyai és ajánlott irodalma
11. MELLÉKLET	Etikai kódex

Debreceni Egyetem
Informatikai Kar
Debrecen, Egyetem tér 1.
4032

**A Debreceni Egyetem
Informatikai Tudományok Doktori Iskolájának
konceptiója**

A Debreceni Egyetem (DE) képzési szerkezetét az Informatikai Tudományok Doktori Iskola megalapításával törekszik teljessé tenni. A legkiválóbb hallgatók tudományos pályára, illetve más tudományos felkészültséget igénylő feladatok ellátására való alkalmassá tétele felsőoktatási tevékenységünk magas fokú minőségi mércéje lesz.

A doktori iskola tudományterületi besorolása a felsőoktatási törvény és a 33/2007. (III. 7.) Korm. r. alapján: **Műszaki tudományok** (tudományterület) **Informatikai tudományok** (tudományág).

A doktori iskolában megvalósuló doktori képzés „bemenetűl” a következőkben felsorolt mesterképzési szakok szolgálnak:

- programtervező informatikus mesterszak,
- informatikus könyvtáros mesterszak (akkreditálása folyamatban),
- könyvtárpedagógus mesterszak (akkreditálása folyamatban),
- informatika tanár mesterszak (akkreditálása folyamatban),
- mérnök-informatika (akkreditációra előkészítve),
- gazdaság-informatika (akkreditációra előkészítve).

Emellett számítunk más karokon mesterkurzust végzett diplomásokra is, többek között fizikus, matematikus vagy közgazdász végzettségű jelentkezőkre.

A doktori iskola képzésében résztvevő PhD hallgatók az alábbi kutatási területeken végezhetnek tudományos munkát és publikálhatják tudományos eredményeiket:

- az informatika alapjai;
- diszkrét matematika, képfeldolgozás és komputergeometria;
- az információ technológia és a sztochasztikus rendszerek elméleti alapjai és alkalmazásai;
- digitális kommunikáció;
- informatikai rendszerek és hálózatok;
- könyvtár-informatika;
- alkalmazott információ technológia és elméleti háttere.

(A felsorolt kutatási területeket az akkreditációs anyag későbbi fejezeteiben részletesen kifejítjük.)

A doktori iskolában történő fokozatszerzés eredményeként a kiadható doktori fokozat megnevezése: **doktori (PhD) tudományos fokozat informatikai tudományokban.**

1. A doktori iskola előzményei, céljai, feladatai, helye a nemzetközi tudományban

Előzmények

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola a Debreceni Egyetem Informatikai Karának (IK) szakmai bázisán jön létre.

Kihhasználja ugyanakkor az integrált egyetem nyújtotta lehetőségeket, törzstagjai és oktatói között szerepelnek a Természettudományi Kar (TTK), az Általános Orvostudományi Kar (ÁOK), az Egészségügyi Főiskolai Kar (EFK), a Közgazdaságtudományi Kar (KTK), a Műszaki Főiskolai Kar (MFK) és az MTA Atommagkutató Intézet (ATOMKI) dolgozói is. Jelen akkreditációs pályázat bizonyítja, hogy a Debreceni Egyetemen kiváló lehetőség van arra, hogy az informatika területén érdemi szakmai integráció valósuljon meg, hogy a Debreceni Egyetem a szakterület teljes spektrumában, a legkülönbözőbb képzési formákban tudja oktatási feladatait ellátni.

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola megalakulása hosszú, szerves fejlődés eredménye. Ennek főbb állomásait mutatjuk be az alábbiakban.

A Kossuth Lajos Tudományegyetemen (KLTE), a DE egyik jogelőd intézményében, 1972-ben indult a programozó matematikus szak. Az oktatott hallgatók, az informatikára specializálódott oktatók és a szakok száma folyamatosan nőtt. Más tudományegyetemekhez hasonlóan a KLTE-n is a Matematikai Tanszékcsoporthoz volt a számítástechnika oktatás és kutatás bölcsője és nevelője, melynek hatása máig érezhető.

Az informatika súlyának növekedését jelzi, hogy a Matematikai Tanszékcsoporthoz 1992-ben Matematikai és Informatikai Intézetté alakult, az Informatikai részleghez akkor négy tanszék tartozott. Már az 1995. évi akkreditációs eljárás azt állapította meg, hogy a Kossuth Lajos Tudományegyetemen az informatika oktatásához és kutatásához a személyi, tárgyi és szervezeti feltételek magas színvonalon rendelkezésre állnak.

Informatikus oktatók és kutatók aktívan vettek részt az 1993-ban alapított Matematika Doktori Programban, melynek vezetője Dr. Daróczy Zoltán akadémikus volt. Ez 2001-ben átalakult Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskolává (MSzDI) ugyancsak Dr. Daróczy Zoltán akadémikus vezetésével. Az MSzDI a Debreceni Egyetem Természettudományi Kara Matematikai és Informatikai Intézetének nemzetközileg is elismert analízis, differenciálgeometria, algebra és számelmélet iskolái, továbbá az akkorra megerősödött alkalmazott matematikai és informatikai, valamint didaktikai kutatócsoportjai oktató- és kutatómunkájára épült. Az MSzDI akkreditálásakor az alábbi 7 programból tevődött össze (zárójelben az akkreditáláskori programvezető nevével):

1. Csoportalgebrák és alkalmazásai (vezetője: Bódi Béla egyetemi tanár)
2. Differenciálgeometria és topológia (vezetője: Nagy Péter egyetemi tanár)
3. Diofantikus és konstruktív számelmélet (vezetője: Győry Kálmán akadémikus)
4. Informatika (vezetője: Arató Mátyás egyetemi tanár)
5. Matematika-didaktika (vezetője: Lajkó Károly habilitált egyetemi docens)
6. Matematikai analízis, függvényegyenletek és -egyenlőtlenségek (vezetője: Daróczy Zoltán akadémikus)
7. Valószínűségelmélet és matematikai statisztika (vezetője: Pap Gyula egyetemi tanár)

2003-ban kettévált a Matematikai és Informatikai Intézet. A Debreceni Egyetem Egyetemi Tanácsához benyújtott határozati javaslat indoklásából idézzük a következő bekezdést: „A tudományos munka területén indokolt egy önálló Informatikai Tudományok Doktori Iskola létrehozása, hogy a jelenleg is meglévő informatikus PhD képzés súlyának megfelelően jelenhessen meg országos szinten, illetve, hogy a jelenleginél változatosabb kínálat vonzóbb legyen a hallgatók számára”.

Az önállóvá vált Informatikai Intézet kivált a Természettudományi Karból is, és az egyetem benyújtotta az intézet karrá válásához szükséges dokumentumokat az Oktatási Minisztériumhoz. Ebben az anyagban az Informatikai Kar a Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskolát, mint a leendő új karhoz is tartozó doktori iskolát jelölte meg. 2004. augusztusában az önálló Informatikai Intézetből létrejött az Informatikai Kar. Ettől kezdve az MSzDI-t két kar, a Természettudományi és az Informatikai Kar közösen működtette.

Az MSzDI-ben a számítástudomány, informatika területén új programok megjelenése biztosította a jelentkezők részére az informatika kutatások megfelelően széles spektrumát.

2004-ben a Doktori Iskola Tanácsa a következő négy új program létrehozásáról döntött (zárójelben a programvezetők nevével):

8. Digitális kommunikáció és jelfeldolgozás (vezetője: Pethő Attila egyetemi tanár)
9. Informatikai rendszerek és hálózatok (vezetője: Sztrik János egyetemi tanár)
10. Operációkutatás és numerikus matematika (vezetője: Páles Zsolt egyetemi tanár)
11. Tudáskezelés elmélete és alkalmazásai (vezetője: Dömösi Pál egyetemi tanár)

Ezzel együtt azonban az Informatikai Kar 2003. júniusában kelt akkreditációs kérelmében már megfogalmazta igényét/törekvését arra vonatkozóan, hogy a kar keretein belül folytatott tudományos kutatómunkát a szakterületi sajátosságoknak megfelelő minősítéssel értékelhesse.

A Debreceni Egyetem által benyújtott, Informatikai Kar létesítésére vonatkozó kérelem kapcsán készült, 2003. decemberében kelt Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság (MAB) állásfoglalása már határozottan fölveti egy szakterületi, önálló doktori iskola létrehozásának indokoltságát: „A kar hosszú távú működésének, helyzetének átgondolása ill. szabályozása oly módon, hogy a kar egyetemi szabályzatban garantált önálló működése az informatika területén biztosítható legyen, illetve az új, önálló doktori iskola létrehozása”.

A Debreceni Egyetem Informatikai Kara 2005. évben kelt akkreditációs önértékelése stratégiai céljai között hangsúlyosan említette a „doktori iskolák, az oktatói és tudományos minősítés rendszerének felügyeletét, új programok indításának kezdeményezését”. Ugyanakkor a tudomány magas szintű művelésének az Informatikai Kar csak akkor tud megfelelni, ha a „végzetteknek nem csak szak-, hanem tudományos képzést (doktori képzés) is nyújt, s így lehetővé teszi a legkiválóbb végzett hallgatók számára nemzetközileg elismert kutatómunka végzését az alap- és alkalmazott tudományok, az ezekhez kapcsolódó természettudományok, valamint a műszaki-, gazdasági-, egészségügyi tudományok egyes területein”.

Az akkreditációs önértékelés a hosszú távú célok között fogalmazta meg a „tudományos kutatás magas színvonalának biztosítását, az oktatói és tudományos kutatói munka rendszeres, a szakterületi sajátosságokat figyelembevevő minősítését”.

Az Informatikai Kar intézményi akkreditációs jelentése alapján született MAB határozat (2006) újból kitér és javasolja az önálló informatikai tudományok doktori iskola létrehozását.

Az önálló informatikai tudományok doktori iskola létrehozását alátámasztja az a tendencia is, hogy az MSzDI-n belül az informatikai témán dolgozó doktorandusz hallgatók száma és aránya évről évre folyamatosan növekedett, ma már eléri a 60 %-ot (lásd 1. táblázat később). Hasonló növekedést mutat a PhD címet szerzettek és a habilitáltak száma is.

Célok

A doktori iskolai képzésnek többféle célelérési tartalma van.

a) A kar *képzési szerkezetének fejlesztése* szempontjából teljessé kívánjuk tenni a képzési ciklust. Az Informatikai Kar akkreditálta a programtervező informatikus, mérnök informatikus, gazdaság informatikus és informatikus könyvtáros alapszakokat, a programtervező informatikus mesterszakot, és folyamatban van az informatikus könyvtáros mesterszak akkreditálása. Rövidesen el kívánjuk indítani a Mérnökinformatika és Gazdaságinformatika mesterszakok akkreditációs eljárását is. A doktori fokozat megszerzhetősége a többciklusú képzés harmadik ciklusának megvalósítását jelenti, amely a magas színvonalú egyetemi oktatás folytatásának záloga.

b) A doktori képzés teljesítmény-szemponjú célja a hallgatóknak az önálló tudományos munkára, a disszertáció elkészítésére és megvédésére való felkészítés, azaz a doktori fokozat megszerzési lehetőségének biztosítása. A *teljesítménycél (output)* elérését a minőségi követelményeknek mindenben megfelelő dolgozatok és a kibocsátott fokozatok száma mutatja majd.

c) A doktori iskola célja a külső *társadalmi eredmény (outcome)* szempontjából kettős. Az informatika tudomány területén hozzá kívánunk járulni a megfelelő színvonalú tudományos utánpótlás biztosításához, kineveléséhez. Másfelől célunk, hogy a PhD-fokozat a gyakorlati munkában a magas szintű absztrakciós képesség, a tudományos eredmények alkalmazásának megalapozásához való érzék és tudás kifejezője legyen.

Feladatok

A közvetlen feladatokat a fenti célokkal összefüggésben és azokat együttesen figyelembe véve határozzuk meg. A képzésnek két fő feladata van az informatika tudomány művelése és gyakorlása körében: oktatói utánpótlás biztosítása, továbbá általában kutatási készségekkel rendelkező szakemberek kiképzése.

a) Egyfelől az informatika oktatás oktatói és kutatói utánpótlásának biztosítását tekintjük célunknak. Az egyetemi alkalmazásban álló oktatók számára a tudományos minősítés az egyetemi-akadémiai pályafutás állomásának tekinthető.

b) Másfelől a doktori képzésnek törekvése, hogy (elsősorban alkalmazott) kutatásokra való képességet fejlesszen ki alapkutatások iránt fogékonyságot mutató szakemberekben, akik magasan kvalifikált tudásukat pályafutásuk meghatározott szakaszában, az informatika megfelelő területén kamatoztatják majd.

A doktori iskola helye a nemzetközi tudományban

A kar oktatói, kutatói mind tudományos, mind kutatás-fejlesztési, mind szakmai területen jelen vannak hazai és nemzetközi tudományos közéletben, tevékenységükkel jelentősen hozzájárulnak az informatika világának alakításához. Ezt a tevékenységet számos nemzetközi és hazai tudományos társasági, illetve bizottsági tagság is mutatja.

Az Informatikai Kar (s korábban az Informatikai Intézet) kiemelkedő szerepet vállal a tudományos-szakmai közélet egyik legfontosabb formáinak, a konferenciáknak a szervezésében és rendezésében.

A korábbi Matematikai és Informatikai Intézet Informatikai részlege több sikeres nemzetközi és hazai tudományos konferenciasorozatban vállalt kezdeményező szerepet. Ezek között említjük az Alkalmazott Informatika (International Conference on Applied Informatics) sorozatot, amelyet 1991-ben kezdeményezett Arató Mátyas professzor, és azóta már 7-szer került megrendezésre. Hasonló régi hagyó-

mányai vannak a *Seminar on Stability Problems of Stochastic Models* konferenciasorozatnak, amelyet a Moszkvai Állami Egyetemmel közösen három alkalommal rendeztünk meg. (Legutóbb 2001-ben Egerben.) A 2001-ben indult *Central European Conference on Cryptography* sorozat programbizottságában Pethő Attila professzor vállalt szerepet. A második konferenciára 2002-ben Debrecenben került sor. Az érdeklődésre jellemző, 2003-ban Pozsony, 2004-ben a katowicei Egyetem, 2005-ben a Brno-i Egyetem, végül 2006-ban ismét a DE, de ezúttal Nyíregyházán vállalta a rendezést.

A debreceni informatikusok kezdeményező és meghatározó szerepet játszottak az *Informatika a Felsőoktatásban* konferenciasorozatban is. 1992-óta már ötször gyűltek össze Debrecenben a szakma képviselői, hogy megvitassák az informatika aktuális kérdéseit a magyar felsőoktatásban. A 2005-ös konferenciáról angol nyelvű tematikus számot jelentetett meg a *Journal of Universal Computer Science* folyóirat Pethő Attila és Sima Dezső szerkesztésében. 2002-ben már tizedik alkalommal rendezték meg az *International Conference and Formal Languages* konferenciát, amelynek egyik meghatározó szakmai vezetője már jó ideje Dömösi Pál professzor. A legutolsó konferencia helyszíne is Debrecen volt. Az *Országos Objektumorientált Konferenciát* ötödik alkalommal rendezték meg. Az *INFO ÉRA*, *INFO SAVARIA* konferenciák a közoktatásban résztvevő informatika tanárok számára jelentenek éves fórumot. Az utóbbiak egyik szakmai vezetője a kezdetektől Juhász István, s ezeken jelentős számban részt vesznek az intézet munkatársai.

Az Informatikai Kar folytatva a Matematikai és Informatikai Intézet hagyományait természetesen továbbra is vállalja a fenti konferenciasorozatok erkölcsi és szakmai támogatását, amelyek jelentősen hozzájárultak a debreceni informatikai kutatások hazai és nemzetközi elismertetéséhez és kapcsolatrendszerünk kiszélesítéséhez.

Oktatóink számos, különféle hazai és nemzetközi tudományos folyóirat szerkesztő- és tanácsadó bizottságának munkájában vesznek részt:

Arató Mátyás: *Publicationes Mathematicae* (Debrecen)

Teaching Mathematics and Computer Science (Debrecen)

Analysis Mathematica (magyar-szovjet)

Computers and Mathematics with Applications (Pergamon)

Performance Evaluation (North Holland)

Control Engineering (lengyel)

Acta Cybernetica

Alkalmazott Matematikai Lapok (főszerkesztő helyettes)

Dömösi Pál: *Publicationes Mathematicae* (Debrecen)

Mathematica Japonica (Osaka, Japán)

Scientiae Mathematicae (Osaka, Japán)

Masami Ito: *Theoretical Computer Science*

Algebra Colloquium, *Journal of Universal Computer Science*

Journal of Automata, Languages, and Combinatorics

Journal of Grammars

Journal of Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science

Journal of Applied Mathematics

Vietnam Journal of Mathematics

International Journal of Computational and Numerical Analysis

Journal of Pure and Applied Mathematics

Journal of Information and Optimization Sciences

Global Journal of Applied Mathematics and Mechanics

- Nagy Péter Tibor: Publicationes Mathematicae (Debrecen)(1996-)
Acta Scientiarum Mathematicarum (Szeged)(1978-1995)
Acta Universitatis Palackianae Olomouensis (1998-)
Carpathian Journal of Mathematics (2002-)
- Pap Gyula: Publicationes Mathematicae (Debrecen)(1999-)
Alkalmazott Matematikai Lapok (2003-)
Teaching Mathematics and Computer Science (Debrecen)(2003-)
- Pethő Attila: Publicationes Mathematicae (Debrecen)
Periodica Mathematica Hungarica (2000-2006 főszerkesztő)
Journal of Universal Computer Science
- Sztrik János: Publicationes Mathematicae (Debrecen)
Annales Mathematicae et Informaticae
Journal of Universal Computer Science

A teljes képhez hozzátartozik, hogy az Informatikai Kar egy meglehetősen fiatal kar, s így karként való közéleti részvétele folyamatosan bővül.

Fontosnak tartjuk az iparral és a szolgáltatókkal való együttműködést. Célunk, hogy a Debrecenben végzett szakemberek ne vándoroljanak el, hanem minél nagyobb részük találjon munkát a régióban. Ezért kezdeményezte karunk a Debreceni InfoPark projektet, és szorosan együttműködik az érdeklődő vállalkozásokkal annak kiteljesítésében. A kar fontos szerepet vállal a Debrecen Pólus szilícium mező projektjében is. A projekt célja Informatikai Tudásközpont kialakítása, amely integráló és koordináló szerepet tölt majd be a térség informatikával foglalkozó tudományos és piaci szereplői között.

Az MTA III. osztály Informatika- és Számítástudományi Bizottságának 5 debreceni tagja van, az Informatikai Kar képviseli a Debreceni Egyetemet a Magyar Rektori Konferencia Informatikai Bizottságában, tagjai vagyunk az Informatics Europe szervezetnek.

Az Informatikai Kar nagy súlyt helyez tudományos eredményeinek megismertetésére és arra, hogy a tudományos utánpótlás is lehetőséget kapjon a bemutatkozásra. Ezért szervezi meg minden félév végén a Gyires Béla Informatikai Napot, ahol az Informatikai Kar tanszékei egy-egy tudományos előadásban adnak képet kutató tevékenységükről; s örömeinkre rendszeresen vendégelőadók is megtisztelik a ma már hagyománnyal bíró rendezvényt.

Az Informatikai Kar a legfontosabb kezdeti lépéseket megtette, s ezen az úton kíván tovább haladni. Megállapítható, hogy „a kar közéleti szerepet folytat hazai s nemzetközi szervezetek tagjaként. A kar munkatársai a kar valamennyi tudományágában publikációs és szakmai közéleti tevékenységet folytatnak, mely hazai vonatkozásban jelentős.”

2. A doktori iskola személyi háttere

A doktori iskola az Informatikai Kar bázisán jön létre. A személyi feltételeket alapvetően a kar oktatói állománya biztosítja, de több oktatónk a Természettudományi Karon, az Egészségügyi Főiskolai Karon, illetve az MTA Atommagkutató Intézetében dolgozik, illetve az Általános Orvostudományi Karról, a Közgazdaságtudományi Karról és a Műszaki Főiskolai Karról is vesznek részt kollégák a doktori iskola témavezetői és oktatói feladatainak ellátásában.

Az Informatika Doktori Iskola a Debreceni Egyetem különböző karainak és társult intézményeinek együttműködésében alakul.

A doktori iskola törzstagjai

Alapító törzstagok száma 9. A doktori iskola munkájában a törzstagokon felül oktatóként 57-en vesznek részt.

A doktori iskola oktatóinak körében 16-an akadémiai doktori címmel rendelkeznek. Az oktatók közül Major Péter az MTA levelező tagja.

A doktori iskola tagjai valamennyien rendelkeznek más doktori iskolákban szerzett oktatói és témavezetői tapasztalatokkal.

A habilitált tagok száma 15, kandidátus 11, valamint PhD-val rendelkezik 37 tag.

A doktori iskola vezetője: Dr. Pethő Attila, DSc, egyetemi tanár

A doktori iskola törzstagjai közé tartoznak:

- Dr. Arató Mátyás, DSc, professor emeritus (korábban DE IK)
- Dr. Dömösi Pál, DSc, egyetemi tanár (DE IK)
- Dr. Kruppa András, DSc, tudományos tanácsadó (MTA ATOMKI)
- Dr. Nagy Péter, DSc, egyetemi tanár (DE TTK)
- Dr. Pethő Attila, DSc, egyetemi tanár (DE IK)
- Dr. Sztrik János, DSc, egyetemi tanár (DE IK)
- Dr. Terdik György, DSc, egyetemi tanár (DE IK)
- Dr. Végh János, DSc, egyetemi docens (DE IK)
- Dr. Vertse Tamás, DSc, egyetemi tanár (DE IK, MTA ATOMKI)

A doktori iskola oktatói és témavezetői döntően az Informatikai Kar oktatói közül kerülnek ki. (Az oktatók és témavezetők felsorolása a 4. sz. mellékletben található.) A kar 5 tanszéke – minősített, sok esetben országosan és nemzetközileg elismert vezetővel és munkatársakkal – az informatikus képzés alapvető spektrumát átfogó elméleti és szakmai bázist jelent. A tanszékek egyéni és kollektív kutatási projekteken vesznek részt, amelyek elmélyült tudományos munkát alapoznak meg. Nemzetközi kapcsolataink, közös kutatásaink is ezt szolgálják.

A kar főállású minősített oktatói mellett további tagok még olyan elismert professzorok, mint:

- Dr. Benczúr András, DSc, egyetemi tanár (ELTE IK)
- Dr. Csernoch László, DSc, egyetemi tanár (DE ÁOK)
- Dr. Ésik Zoltán, DSc, egyetemi tanár (SZTE TTK)
- Dr. Fülöp Zoltán, DSc, egyetemi tanár (SZTE TTK)
- Dr. Kormos János, CSc, egyetemi tanár (DE KTK)
- Dr. Major Péter, MTA levelező tagja, egyetemi tanár, (DE IK)
- Masami Ito, D. Eng., professzor (Kyoto Sangyo University)
- Dr. Mojzes Imre, DSc, egyetemi tanár (DE TTK/BME)
- Dr. Pap Gyula, DSc, egyetemi tanár (DE IK)
- Dr. Pokorády László, CSc, egyetemi tanár (DE MFK)

3. A doktori iskola oktatási és kutatási programjának szerkezete és főbb sajátosságai

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola számára a képzési, az oktatási és a kutatási arányokat a Debreceni Egyetem Doktori Szabályzata alapjaiban meghatározza. Eszerint a tanulmányi kreditekben kifejezhető teljesítmény legnagyobb részét kutatási tevékenységgel kell megszereznie a doktorandusz hallgatónak.

A kutatási program szerkezete

A doktori iskola indulásakor 6 programot hirdet meg a következő címekkel:

1. Az informatika alapjai (vezetője: Dömösi Pál, DSc, egyetemi tanár)
2. Diszkrét matematika, képfeldolgozás és komputergeometria (vezetője: Nagy Péter, DSc, egyetemi tanár)
3. Az információ technológia és a sztochasztikus rendszerek elméleti alapjai és alkalmazásai (vezetője: Pap Gyula, DSc, egyetemi tanár és Arató Mátyás, DSc, professor emeritus)
4. Digitális kommunikáció (vezetője: Pethő Attila, DSc, egyetemi tanár)
5. Informatikai rendszerek és hálózatok (vezetője: Sztrik János, DSc, egyetemi tanár)
6. Alkalmazott információ technológia és elméleti háttere (vezetője: Terdik György, DSc, egyetemi tanár)

A programok szemlélete és irányultsága összefogja a meghirdetendő kutatási témákat, egyúttal a képzés tárgyai közötti kohézió megteremtését szolgálják. A programok oktatási és kutatási területeit vizsgálva találunk némi átfedést az egyes programok irányultságából fakadóan, ez azonban indokolt, természetes módon merül fel az adott tudományterület más aspektusból történő közelítése miatt. A doktori programok rövid leírását a 2. sz. *melléklet* tartalmazza.

Témavezetők alapvetően a tanszékek minősített oktatói. Ezen túlmenően a doktori témák meghirdetése a programokon belül nyitott a tudományos fokozattal rendelkező, aktív tevékenységet folytató kutatók előtt. A témahirdetést a tudományterületi doktori tanács hagyja jóvá.

A hallgatók kezdettől végzik kutatómunkájukat, a harmadik évben már alapvetően csak a disszertáció megírására készülnek, illetve az azzal kapcsolatos kutatásaikat végzik. A disszertációt az abszolutórium megszerzését követően kell elkészíteni.

A hallgató választott kutatási témájában a témavezető vezetésével folytatja kutatómunkáját, lehetőség szerint bekapcsolódva a tanszéki és/vagy más összefüggésű komplex kutatási-fejlesztési programba. A munkában való előrehaladás kontrollja a hallgató féléves beszámolási kötelezettsége a témavezető felé, a kutatómunkát a témavezető kreditpontokkal ismeri el. Kreditben kifejezett további elismerés tárgyai a publikációs eredmények. A tudományos közlemények egyrészt a részteljesítés minőségi mutatói, másrészt a kutatási képességek megnyilvánulási formái.

A képzési program szerkezete

A doktori iskolában folyó szervezett képzés célja: a szakmai látókör bővítése, a disszertáció témájához vagy tárgyához kapcsolódó rokonterületeken a tudás növelése és elmélyítése; a hallgatók ismerjék meg, illetve kutatni és alkalmazni tudják az informatikában használt módszerek elméleti alapjait, azok gyakorlati alkalmazásait és didaktikai módszertanát, valamint önálló kutatói gyakorlatot szerezzenek.

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola programjaiban szervezett képzésre nappali és levelező formában van lehetőség. Jelentkezési határidő minden évben május valamelyik napja. A jelentkezés feltételei és a felvétellel kapcsolatos tudnivalók a Debreceni Egyetem honlapján, a <http://www.unideb.hu/> címen (Tudomány → Doktori képzés → Felvételi információk) és az Informatikai Tudományok Doktori Iskola saját honlapján, a <http://www.inf.unideb.hu/di/> címen található meg. Egyéni felkészüléssel is lehet fokozatot szerezni. Ebben az esetben a jelentkezőnek igazolnia kell tudományos munkásságát, és a leendő témavezetőnek nyilatkoznia kell arról, hogy a doktori értekezés várhatóan egy éven belül elkészíthető.

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola egyes programjaiban 6 félév (36 hónap) alatt összesen 180 kreditet (szemeszterenként átlagosan 30 kreditet) kell a hallgatónak teljesítenie.

1. Tanulmányi (képzési) kredit

A doktori képzés 6 féléve alatt minimum 16 tanulmányi kreditet kell teljesíteni az Informatikai Tudományok Doktori Iskolában meghirdetett vagy elfogadott 2 kredites kurzusok teljesítésével (vizsgán történő beszámolással). A 16 tanulmányi kreditből minimum 12 kreditpontot az Informatikai Tudományok Doktori Iskolán belül meghirdetett kurzusok teljesítésével kell megszereznie a hallgatónak. Maximum 4 kreditpont teljesíthető az egyetem más doktori iskolájában meghirdetett kurzusok elvégzésével a témavezető előzetes jóváhagyásával, a kreditek beszámíthatóságáról a doktori program vezetője dönt. A maximum 4 kreditpont más egyetemen vagy a doktorandusz külföldi tanulmányútján - a témavezető előzetes jóváhagyása alapján – is megszerezhető. Ebben az esetben a szerzett kreditek vagy a dokumentált teljesítmény beszámításáról a tudományterületi doktori tanácsok döntenek.

2. Oktatási kredit

Nappali tagozaton a képzés 6 féléve alatt maximum 16 oktatási kreditet kell szerezni az Informatikai Kar oktatási munkájában való részvétellel. (1 kredit: 13-15 kontaktóra/félév vagy 30 óra egyéb oktatási tevékenység).

Levelező tagozaton oktatási kredit szerzését nem írjuk elő.

3. Kutatási kredit

A doktori képzés 6 féléve alatt nappali tagozaton minimum 148, levelező tagozaton 164 kutatási kreditet kell szerezni. A témavezető 6, továbbá 10, 20, illetve 30 kredites egységekben ismerheti el a kutatómunkát (1 kredit: 30 munkaóra).

A 180 kredit javasolt ütemezése: az első 4 félévben félévenként két-két 2 kreditos kurzus, 4 oktatási kredit (ha van), és 6+6+10 kredit (levelező tagozaton 6+20 kredit) kutatómunka, az utolsó két félévben 30-30 kredit kutatómunka. A harmadik évben a témavezető vezetésével a disszertáció elkészítésére való előkészület áll a felkészülés középpontjában.

Az egyes programok oktatási előírásait a programban részt vevő oktatók és a program vezetője fogalmazzák meg. Egyes programok konkrét tematikát határoznak meg az oktatási ciklusban, s előírják hallgatóik számára a kötelezően teljesítendő kurzusokat. Más programok a kutatási témák folytonos változását követve rugalmasan alkalmazkodnak az igényekhez, s tanévenként újabb és újabb kurzusokat hirdetnek meg.

A képzés első szakasza az abszolutóriummal zárul.

A doktorandusz által ellátott oktatási tevékenység elismerése

A doktorandusz oktatási tevékenységéért a doktori szabályzat szerint, a doktori iskola tanácsa döntése alapján kreditpontok adhatók.

Az egyéni képzésben résztvevők számára az önképzési idő 1 év, aminek folyamán megszerezhetik az abszolutóriumot. A szervezett képzésre nem kell járniuk.

4. A doktori képzés szervezése és kreditrendszere (tanulmányi és vizsgarendje)

A képzésben nappali, levelező és egyéni tanrend szerint lehet részt venni.

Évente 5-6 fő hallgatóval számolunk előzetesen.

Számításainkat alátámasztja, hogy a 2000. júniusi felvételi óta rendre 10-12 nappali állami ösztöndíjas hely jutott az MSzDI-nek, amit eddig mindig fel tudott tölteni alkalmas jelentkezőkkel, és az ide jelentkező és felvett hallgatók legalább fele (5-8) informatikus volt. Az első évesként beiratkozott hallgatók száma évenként és tagozati bontásban, továbbá az egyéni felkészülők száma évenként (zárójelben az informatikus PhD hallgatók száma) látható az 1. táblázatban.

1. táblázat

Tanév	Nappali	Levelező	Egyéni
1993-1994	4(3)	4(2)	0
1994-1995	5(4)	7(4)	0
1995-1996	6(2)	12(4)	0
1996-1997	5(2)	2(1)	0

Tanév	Nappali	Levelező	Egyéni
1997-1998	8(4)	10(5)	4(4)
1998-1999	7(2)	2(1)	1(1)
1999-2000	6(4)	34(9)	7(1)
2000-2001	12(6)	22(6)	2(0)
2001-2002	12(8)	18(6)	6(1)
2002-2003	11(5)	12(5)	6(2)
2003-2004	11(4)	14(11)	8(6)
2004-2005	10(7)	10(8)	8(2)
2005-2006	9(5)	10(6)	3(2)
2006-2007	12(8)	12(6)	3(1)

A felvett hallgatók száma informatika területre összesen 158. Körülbelül 45-50-en folytatják jelenleg is tanulmányaikat (esetleg épp halasztanak).

Ph.D. fokozatot szereztek 1993 és 2007 között szervezett képzés, illetve egyéni felkészülés után informatika tudományból 31-en:

Név	Fokozat éve	Disszertáció címe	Témavezető neve
Hoffman Miklós	1998	A neurális hálók alkalmazása felületek approximálásakor a komputergrafikában	Dr. Szabó József
Juhász Imre	1998	Görbék és felületek néhány problémájáról a komputergrafikában	Dr. Szabó József
Fazekas Attila	1999	Vázkielölő algoritmusok	Dr. Pethő Attila
Várterész Magda	1999	Iterációs eljárások nem-lineáris egyenletek megoldására	Dr. Arató Mátyás
Baran Sándor	2001	Asymptotic properties of estimators in regression models	Dr. Fazekas István
Fegyverneki Sándor	2001	Újabb statisztikai vizsgálatok az Ornstein-Uhlenbeck folyamatról	Dr. Arató Mátyás
Aszalós László	2001	A mondhat önhivatkozó modális logikai operátor elemzése matematikai logikai eszközökkel	Dr. Dragálin Albert, Dr. Arató Mátyás

Boda István Károly	2001	Use of Hypertext in Information Science Concepts, Systems, Models and Applications	Dr. Arató Mátyás
Awad Zakaria	2002	Knowledge Discovery in Remote Access Databases	Dr. Fazekas Gábor
Verdes Emese	2002	The π^* index: computation, characterization and application of a new goodness of fit measure	Dr. Arató Mátyás
Eszenyiné Borbély Mária	2003	Automatizált könyvtári rendszerek minőségi vizsgálata	Dr. Arató Mátyás
Hajdu András	2003	Neighbourhood sequences and character recognition by Walsh transformation	Dr. Kormos János
Herendi Tamás	2003	Linear Recurring Sequences	Dr. Pethő Attila
Horváth Géza	2003	A primitív és nemprimitív szavak nyelvei	Dr. Dömösi Pál
Kovács Emőd	2003	B-spline vonalfelületek előállítása egyeneshalmazokból neurális háló segítségével, komputergrafikai vonatkozások	Dr. Szabó József
Gyöngyösi Erika	2004	Számítógéppel segített matematikaoktatás a 21. század elején	Dr. Bácsó Sándor
Ketskemény László	2004	A tananyag előfeldolgozása a legközelebbi társ módszerhez	Dr. Fazekas István
Nagy Benedek	2004	Neighbourhood sequences in different grids	Dr. Arató Mátyás
Perjésiné Hámori Ildikó	2004	Az Internet és a komputer-algebrai eszközök bevezetése gépészmérnökök matematika oktatásába	Dr. Klincsik Mihály
Zichar Marianna	2004	Térinformatikai fejlesztések hálózat topológiák alkalmazásával	Dr. Szabó József
Ködmön József	2004	Normaforma egyenletek alkalmazása a kriptográfiában	Dr. Pethő Attila
Maróti György	2004	CAS automata elméleti felhasználásának didaktikai kérdései	Dr. Csákány Béla
Sárvári Csaba	2004	A számítógép-algebrai rendszerek a főiskolai műszaki informatika szakos hallgatók matematikatanításában	Dr. Klincsik Mihály
Varga Katalin	2004	On Statistical Problems of Discrete and Continuous Time Autoregressive Processes	Dr. Pap Gyula
Fazekasné Kis Mária	2005	Néhány betegség statisztikai adatainak idő-sori elemzése	Dr. Arató Mátyás
Veréb Krisztián	2006	Vizuális információkinyerés és tartalomalapú képkinyerési technikák képadatbázisokban	
Salgáné Medveczki Marianna	2006	Egy új jelölő nyelv (metaadat-rendszer) kidolgozása a számítógépes bibliográfiai adatfeldolgozáshoz	Dr. Szabó József
Achs Ágnes	2006	Bizonytalanságkezelési modellek	Dr. Arató Mátyás, Dr. Fazekas Gábor
Daragó László	2006	A (kórházi) információrendszer modellje	Dr. Kormos János
Tornai Róbert	2006	MMA Software Developing and Bitmap Transformation	Dr. Arató Mátyás
Schwarz Tibor	2006	A centrálaxonometrikus leképezés és komputergrafikai alkalmazása	Dr. Szabó József

Ph.D. fokozatot szereztek dr. univ fokozat alapján informatika tudományból:

Név	Dátum
Münnich Ákos	1996
Virágos Márta	1997

Máth János	1997
Almási Béla	1997
Bölcskei András	1997
Hajas Csilla	1997
Ispány Márton	1997
Krausz Tamás	1997
Kuki Attila	1997

Ph.D. fokozatot szereztek egyetemi doktori fokozat átminősítésével informatika tudományból:

Név	Dátum
Fazekas Gábor Béla	1995
Gyires Tibor Béla	1995
Nyakóné Juhász Katalin Mária	1999

Ph.D. fokozatot szereztek külföldön szerzett doktori fokozat honosításával informatika tudományból:

Név	Dátum
Bognár Katalin	1998
Muzsnay Zoltán	1998
Bakó Mária	2006

Ph.D. fokozatot szereztek kandidátusi fokozatuk alapján informatika tudományból:

Név	Dátum
Major Péter	1995
Pethő Attila	1995
Terdik György	1996
Sztrik János	1997

Habilitáltak:

Név	Dátum
Halász Gábor	2003
Fazekas Attila	2004
Fazekas István	2004
Vertse Tamás	2004
Baran Sándor	2005
Hoffmann Miklós	2005
Almási Béla	2006
Csirmaz László	2006
Ispány Márton	2006
Boda István	2006

A költségvetés által finanszírozott helyeken túlmenően a képzés önköltséges. A nappali, a levelező és az egyéni részvétel követelményei minőségi szempontból azonosak.

A kutatási témák a jó előképzettséggel rendelkező hallgatók érdeklődését keltik fel. Így magas felkészültséggel rendelkező matematikus, programtervező informatikus, mérnök informatikus, gazdaság informatikus és informatikus-könyvtáros mesterszakos hallgatók alkotják az utánpótlás bázisát. Ezt a bázist erősítik a határon túli magyar hallgatók is.

Tanulmányi szakasz keretében a szervezett képzés 6 félév, amelynek folyamán megszerzendő összesen 180 kreditpont. Ez az abszolutórium megszerzésének feltétele. Ez alatt az idő alatt a témavezető irányítása mellett a jelölt elkészítheti disszertációját. Az értekezés kidolgozásának ideje azonban több is lehet.

A képzési szakaszban a kredit-arányokat a DE Doktori Szabályzata határozza meg. Eszerint a kreditallokációt a 2. és 3. táblázat mutatja.

2. táblázat

A doktori képzés kreditrendszere (Nappali tagozat)

	Kredit-egység	Összesen
VIZSGÁK		
• Kurzusok	2	min. 16
KUTATÓMUNKA		min. 148
• Önálló kutatás, kutatási beszámolóval	6 - 10	
• Szakmai előadás *	6 - 20	
• Publikáció *	6 - 30	
OKTATÁSI TEVÉKENYSÉG	2	max. 16
<i>Összesen:</i>		<i>180</i>

* Az értékelés rendszerét külön szabályzat határozza meg. A publikáció műfajának, a megjelenés helyének rangossága alapján, nagyobb terjedelem esetén ívenként kap egységnyi kreditpontot. A rangosság előre megállapított értékrendszer szerint (objektíven) kerül megállapításra, a táblázat kredit-egység oszlopában szereplő határok között.

A doktori képzés kreditrendszere (Levelező tagozat)

	Kredit-egység	Összesen
VIZSGÁK		
• Kurzusok	2	16
KUTATÓMUNKA		164
• Önálló kutatás, kutatási beszámolóval	6 - 10	
• Szakmai előadás *	6 - 20	
• Publikáció *	6 - 30	
OKTATÁSI TEVÉKENYSÉG		-
Összesen:		180

Legnagyobb súllyal a kutatás szerepel. A kreditek megszerzését itt szabályozott mechanizmus segíti. Természetesen, ezeket a pontokat más hasonló műfajú egyenértékű teljesítményért is meg lehet kapni.

A képzés során a jelölt eljut az abszolutóriumig. A doktori fokozat megszerzéséhez ezen túlmenően szigorlatot kell tenni a 9. sz. *mellékletben* felsorolt szigorlati főtárgyakból egy főtárgy és a 10. sz. *mellékletben* megadott szigorlati melléktárgyakból egy melléktárgy kiválasztásával, továbbá meg kell védeni a disszertációt. A védésre bocsátás feltétele a téma szerint illetékes tanszék szervezésében lebonyolított sikeres munkahelyi vita.

Az egyéni képzésben résztvevők a megfelelő eljárással elismert előzetes teljesítmény alapján az abszolutóriumot 1 év alatt szerezhetik meg.

5. A Doktori Iskola programjai

A doktori programok rövid leírását a 1. sz. *melléklet* tartalmazza.

6. Szervezeti keretek, személyi és infrastrukturális feltételek, a doktori iskola honlapja

A *doktori iskolát* iskolavezető professzor irányítja, akit munkájában a doktori iskola tanácsa támogat. Az iskolavezető professzor az egyetemmel főállású munkaviszonyban lévő egyetemi tanár, aki DSc foko-

* Az értékelés rendszerét külön szabályzat határozza meg. A publikáció műfajának, a megjelenés helyének rangossága alapján, nagyobb terjedelmű esetén ívenként kap egységnyi kreditpontot. A rangosság előre megállapított értékrendszer szerint (objektíven) kerül megállapításra, a táblázat kredit-egység oszlopában szereplő határok között.

zattal rendelkezik. Az iskola vezetőjét az egyetemi doktori tanács javaslatára – a MAB szakértői véleménye és a Szenátus jóváhagyása alapján – a rektor bízza meg.

Jelen akkreditációs pályázatot kidolgozó csoport vezetője Dr. Pethő Attila, DSc, egyetemi tanár.

A *doktori program vezetőjét* – a doktori iskola kezdeményezésére, a tudományterületi doktori tanács jóváhagyásával – a tudományterületi doktori tanács elnöke bízza meg.

A doktori iskola működésével összefüggésben a következő testületi és más szervezeti formációk működnek:

- tudományterületi doktori tanács
- a doktori iskola tanácsa
- doktori program

A doktori iskola *oktatói* azok a tudományos fokozattal rendelkező oktatók és kutatók, akik a doktori iskola keretében oktatási, kutatási és témavezetői feladatokat látnak el. A doktori iskola oktatóinak személyét a doktori iskola tanácsa hagyja jóvá. Az előzetes felkérést vállaló oktatók jegyzékét a 4. sz. *melléklet* tartalmazza.

A doktori iskola előkészítésével és működésével kapcsolatos hivatali teendőket az akkreditációs folyamatban a DE IK Oktatási Csoportja látja el az IK mindenkor tanulóügyi adminisztrációs rendjének megfelelően. A későbbiekben a hallgatói létszám növekedésével - szükség szerint - a kar a doktori ügyek intézésére külön irodát hoz létre.

A képzés tárgyi feltételeit az IK biztosítja, támaszkodva a Debreceni Egyetem infrastruktúrájára.

Könyvtár

Kiemelésre érdemes egyetemünkön és karunkon a széles körű könyvtári ellátás.

A DE Informatikai Kar és a DE TTK Matematikai Intézet közös könyvtárat tart fent, arányos költségvállalással.

A könyvtár jelenlegi könyvvállománya 29.520 kötet. Az utóbbi egy évben a könyvvásárlásra fordított összeg kb. 7.324.000 forint.

A könyvtárba járó (kurrens) folyóiratok megoszlása: 279 külföldi, ebből vásárolt 99, csere 179, magyar 38, ebből vásárolt 30, csere 8. Digitális folyóiratok: 5. A folyóiratok szakfolyóiratok, 6 kivétel közlöny, illetve a tudományos élettel kapcsolatos.

A könyvtár évi folyóirat gyarapodása forintban: 34.000.000,-Ft a vásárolt, 9.000.000,-Ft a csereérték.

A könyvvállomány gyakorlatilag felöleli a tudományág minden területét, ezen kívül lexikonok, szótárak találhatóak még könyvtárunkban.

A karon elérhető fejlett informatikai szolgáltatások, a sáv szélesség, fontos on-line adatbázisok (EISZ, SCI, MATSCINET, stb.) hathatósan támogathatják a kutatásokat.

A doktori iskolában folyó képzés további könyvtári háttérbázisának tekinthető a Debreceni Egyetem Egyetemi és Nemzeti Könyvtára, amely kötelezpéldány gyűjtő könyvtár. Ennek köszönhetően megtalálható és a PhD hallgatók számára is elérhető a Magyarországon megjelenő magyarnyelvű szakirodalom. A könyvtár különösen hasznos szolgáltatásai közé sorolható az elektronikus, internetről is elérhető közös katalógus, valamint az on-line elérhető tudományos adatbázisok.

Az Informatikai Kar és a Matematikai Intézet szoftvereinek master CD-it, illetve egyéb információt hordozó CD-it is a könyvtár tárolja és kezeli. Az állomány számszerűen 1250 db. Ezeket az oktatók, PhD hallgatók kölcsönözhetik, az egyetemi és főiskolai hallgatók helyben használhatják.

Könyvtári szolgáltatások és hozzáférhetőségük

Szolgáltatások felsorolása	hozzáférhetőség		
	hallgatók	oktatók/kutatók, PHD hallgatók	külsők
kölcsönzés	igen	igen	korlátozottan
folyóiratolvasás	igen	igen	igen
helybenhasználat (könyv, folyóirat, CD)	igen	igen	igen
könyvtárközi kölcsönzés	igen	igen	nem
témakutatás	nem	igen	nem
internet használata (ingyenes)	igen	igen	igen
nyomtatás	nem	igen	nem
másolás	nem	igen	nem

A hallgatók jegyzeteket, tankönyveket, szakirodalmat az egyetem területén lévő Sziget könyvesboltban vásárolhatnak. A saját jegyzetek előállítását a Kossuth Egyetemi Kiadó szervezi. Jelenleg folynak az előkészületek egy elsősorban a PhD hallgatóknak szóló jegyzetsorozat beindításával kapcsolatban. Megfelelő minőségű és teljesítményű sokszorosító gép áll az Informatikai Kar rendelkezésére az oktatási segédanyagok helyben történő sokszorosítására.

Informatikai infrastruktúra

Az Informatikai Kar és a TTK Matematikai Intézete közös épületben helyezkedik el, ezért az informatikai infrastruktúrájukat – célszerű módon csak logikai megosztást alkalmazva – az Informatikai Kar üzemelteti.

Az épület informatikai hálózata strukturált, sodort érpáras EIA/TIA szabványú, 1 Gbit/s átviteli sebességű kábelezésből épül fel, a kábelek az 500 darab végpontból 2 db rack-szekrénybe futnak össze. A forgalmat nagyrészt végpontként 100 Mbit/s-es sebességű, menedzselhető hálózati switch-ek irányítják. Ezen switchek 1 Gbit/sec-es gerincvonalon kapcsolódnak a kari központi switch-hez, amely jelenleg 2 Gbit/s-os átviteli sebességgel kapcsolódik az egyetemi gerinchálózatra. A kar épülete az oktatók és vendégeik, valamint a karral kapcsolatban álló hallgatók részére wireless (wifi) hálózattal teljeskörűen le van fedve.

A Kar hálózatára jelenleg kb. 340 asztali (desktop), és kb. 55 hordozható számítógép (notebook) csatlakozik. (ezeknek mintegy fele a TTK Matematikai Intézetéhez tartozik). A fentiekén kívül az Informatikai Kar hálózatához a hallgatói laborok 155 db számítógépe csatlakozik 100 Mbit/s sebességgel.

A hallgatói laborokban Intel Pentium IV alapú számítógépek futnak, 100 Mbit/s átviteli sebességű hálózati kártyával kapcsolódva a kar hálózatára.

Az épület nagy előadótermében (M419), valamint a felújított számítógépes laborjaiban (M212, M213, M214) fixen telepített, IP alapú számítógépes videoprojektor, valamint hozzátartozó vetítővászon áll rendelkezésre ahhoz, hogy akár az oktatói, akár bármelyik laborbeli hallgatói számítógép képernyőjét kivetítve a jelenlévők nyomon követhessék az előadás menetét. Az oktatókat további 4 mobil videoprojektor és számos írásvetítő is segíti.

Az oktatói szobákban széles palettáját találjuk a számítógépeknek, azonban elmondható, hogy az Intel Pentium IV-es gépek vannak többségben. A gépek egy részéhez a munkát segítő, különféle perifériák csatlakoznak (multifunkciós eszközök, fekete-fehér és színes nyomtatók, lapolvasók). A kar kutatói, oktatói, PhD hallgatói számára egy nagyteljesítményű, új HP rx6600 szerver-számítógép áll rendelkezésre számítási feladatokra.

Az oktatói és hallgatói számítógéppark folyamatos fejlesztés és csere alatt áll.

Az alapszoftver-ellátottság tekintetében a helyzet konszolidáltnak mondható. Campus licenc keretében elérhetők az MS Windows operációs rendszerek és az MS Office fejlettebb változatai. Külön megállapodás alapján az Informatikai Kar oktatói és hallgatói díjtalanul használhatják az MSDN szolgáltatásokat. Az oktatók egyéni igények szerint, a hallgatók az erre kijelölt laborokban használják a nyitott forráskódú rendszerek (Linux, Solaris) legjobbnak tartott verzióit. Elérhető néhány fontos alkalmazói programcsomag, mint a Maple V, Matlab, SAS, SPSS, Oracle, LPA Prolog, stb.

A nappali tagozaton a Ph.D. hallgatók az épület 4 helyiségét használják. Egy-egy szobában általában 5-6 Ph.D. hallgató dolgozik, 3-4 asztali számítógéppel. Jelenleg folyamatban van a Doktori Iskola számára 6 komplett asztali számítógép (Kventa Optima 2005/SL6, LG L1530S 15" LCD monitorral), 3 hordozható számítógép (HP nc6120) és 2 (17" LG L1730S LCD) monitor beszerzése. A Kar továbbra is kiemelt gondot fordít a Doktori Iskola modern számítástechnikai eszközökkel való ellátására. Az elhelyezés is javulni fog az IK tervezett új épületének elkészülte után.

Szerver gépek üzemeltetése

Az Informatikai Kar szerverein többnyire Linux operációs rendszer fut. Ezek a gépek hálózati szolgáltatást nyújtanak, mint pl. NFS, Samba, LDAP, DHCP, stb. A szerverek szünetmentes áramellátást kapnak, mely biztosítja, hogy áramszünet esetén akár fél órán keresztül még üzemeljenek a gépek, mielőtt szabályosan leállnának. A szerverek információi heti rendszerességgel mentésre kerülnek.

5. táblázat

Informatikai Kar gépállománya

Megnevezés	Darab
Intel Pentium III., ill. Pentium I., Pentium II.	25
Intel Pentium IV.	148
AMD DURON	1
AMD ATHLON	1
SUN	4
HP Netserver	1
FF lézernyomtató	12
Színes lézernyomtató	1
Tintasugaras nyomtató	3
Scanner	7

Hallgatók által használható számítástechnikai eszközök

Terem/Szoba	Gép	Operációs rendszer
LABOR M124	16 db P4	MS XP, UHU Linux
LABOR M212	16 db P4	MS XP, Fedora Linux
LABOR M213	16 db P4	MS XP, Fedora Linux
LABOR M214	16 db P4	MS XP, Fedora Linux
LABOR M302	16 db P4	MS XP
LABOR M314	15 db P4	MS XP, UHU Linux
LABOR M315	15 db P4	MS XP, UHU Linux
LABOR M316	15 db P4	MS XP, UHU Linux
Erőforrás-terem M215	10 db P4	Linux, MS W2000, HP-UX

Az oktatáshoz feltétlenül szükséges, de ugyanakkor színvonalas infrastrukturális feltételekkel rendelkezünk, melyet a Kar folyamatosan fejleszt az oktatási és kutatási igényeknek megfelelően.

A dolgozók szükséges információkkal való ellátásában jelentősen támaszkodunk az elektronikus lehetőségekre. Rendszeresen karbantartjuk a kar honlapját, levelező-listákat működtetünk.

Az oktatói és hallgatói számítógéppark folyamatos fejlesztés és csere alatt áll.

A doktori iskola honlapja

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola akkreditációs előkészületeinek koordinálásában, akkreditációs anyagának összeállításában komoly segítséget jelentett a doktori iskola időközben elkészült honlapja. A honlap elérhető a következő címen: www.inf.unideb.hu/di/. (Az akkreditációval összefüggő dokumentumok a törzstagok számára a honlap védett oldalain férhetők hozzá.)

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola vállalja, hogy honlapján a doktori képzésről és doktori iskolát érintő történésekről rendszeres (szükség szerint, de legalább havonta frissített tartalommal), hiteles és nyilvános tájékoztatást ad, a felvételi követelményeket évente a honlapon és a felsőoktatási intézményben szokásos módon is közzéteszi.

7. A doktori iskola nemzetközi kapcsolatai

A doktori iskola nemzetközi kapcsolatai ráépülnek a kar eddigi cserekapcsolataira, valamint a választott profillal összefüggő külföldi partnerekkel folyó korábbi közös munkák során kialakult és alakuló kontaktusokra.

Az Informatikai Kar tagja az Informatics Europe nemzetközi szervezetnek, amely lehetőséget ad számunkra, hogy közvetlenül értesüljünk az európai informatikai felsőoktatási központok törekvéseiről és magunk is résztvehetünk új tervek kidolgozásában.

Kétoldalú szerződéses megállapodásunk van az alap- és mesterképzés területén a Twente Egyetemmel és a Jyväskylä Polytechnic-el. A PhD képzés területén szorosan együttműködünk a Toulouse-i Egyetemmel, a két egyetem közötti megállapodás keretében végezhetik hallgatók PhD tanulmányaikat és szerezhetik meg a PhD címet. Számos fiatal kollégánk vett részt részképzésen a Tarragonai Egyetemen, illetve dolgozott posztdoktori álláson a Thessaloniki Egyetemen.

Az elmúlt években a Kar oktatói számos bilaterális TÉT, Balaton vagy OMA pályázatnak voltak témavezetői és résztvevői. Ilyen projektjeink voltak német, osztrák, horvát, francia viszonylatban.

A Karnak két díszdoktora van: Herbert Heyer professzor Tübingenből és Johannes Buchmann professzor Darmstadtból. Mindketten aktívan segítik fiatal kollégáink bekapcsolódását a nemzetközi tudományos életbe. A doktori iskola tagjainak szinte minden európai országban vannak szakmai kapcsolatai, különösen élénkek a német, osztrák, francia, spanyol, görög, holland, szlovák, horvát, román, brit, ukrán, orosz és finn kapcsolatok. Gyümölcsöző együttműködést folytatunk japán (Kyoto Sangyo University, Tokyo Metropolitan University, Niigata University), USA és kanadai kollégákkal.

„A doktori iskola helye a nemzetközi tudományban” fejezetben részleteztük hozzájárulásunkat a tudományos konferenciák szervezésében és tudományos folyóiratok szerkesztőbizottságaiban. Ezek is hozzájárulnak a nemzetközi kapcsolatrendszerünkről alkotott kép teljességéhez.

Az alább felsorolt külföldi egyetemekkel, cégekkel és intézményekkel áll kapcsolatban az Informatikai Kar:

1. Leideni Egyetem, Hollandia
2. Johannes Kepler Egyetem Linz, Ausztria (Research Institute for Symbolic Computation)
Általános keretszerződés kutatói együttműködésre. Ennek keretében PhD hallgatók osztrák ösztöndíjjal Linzben tanulnak.
3. Paul Sabatier Egyetem, Toulouse, Franciaország
Általános keretszerződés kutatói együttműködésre a matematika didaktika, geometria és informatika területén.
4. Savoie Egyetem, Chambéry, Franciaország
5. Silesian University in Opava, Csehország
Általános keretszerződés kutatói együttműködésre. Ezen belül rendszeresen szerveznek közös szemináriumokat a PhD hallgatóknak.
6. Babes-Bolyai Egyetem, Kolozsvár, Románia
Kettős irányítású doktori képzésben vesznek részt PhD hallgatók, ugyanakkor az oktatók kölcsönösen részt vesznek a másik egyetem PhD képzésében előadások tartásával.
7. University of Ghent, Belgium
8. Erlangeni Egyetem, Németország
9. Ungvári Állami Egyetem, Ukrajna
Általános kutatási együttműködési szerződés keretében vesznek részt PhD hallgatók közös szemináriumokon.
10. Sziléziai Egyetem, Katowice, Lengyelország
11. Ljubljana Egyetem, Szlovénia
TÉT bilaterális kutatói együttműködésben PhD hallgatók részvétele.

12. Nijmegeni Egyetem, Hollandia
13. TU-Wien Egyetem
14. University of Kosice
15. Technische Universität München
16. Oslo, Norvégia
17. Xerox Research Center Europe, Grenoble (Franciaország)
18. Rovira i Virgili University, Tarragona, Spanyolország
19. Oracle, San Francisco
20. Bloomington, Indiana Egyetem, USA
21. Thessaloniki, Görögország
22. Loria – Orpailleur kutatócsoport, Nancy, Franciaország
23. University of Twente
24. Freie Universität Berlin
25. Universität Paderborn
26. Universität Potsdam
27. Technische Universität Dresden
28. City University, London, Anglia
29. University of Passau, Németország
30. Sangji University, Wonju, Dél-Korea
31. Helsinki University of Technology, Finnország

A felsoroltak mellett oktatóink személyes kapcsolatokat is ápolnak az informatika és a kapcsolódó tudományterületek nemzetközileg elismert, neves kutatóival:

Dömösi Pál:

Prof. Masami Ito, Kyoto Sangyo University, Kyoto, Japán
Prof. Satoshi Okawa, The University of Aizu, Aizu-Wakamatsu, Japán
Prof. K. P. Shum, Chinese University, Hong-Kong, Kínai Népköztársaság
Prof. Carlos Martín-Vide, Rovira i Virgili University, Tarragona, Spanyolország
Prof. Manfred Kudlek, Hamburg University, Hamburg, Németország

Pethő Attila:

Prof. Shigeki Akiyama, Niigata University, Japan,
Prof. Johannes Buchmann, TU Darmstadt, Németország,
Prof. Andrej Dujella, University Zagreb, Horvátország,
Prof. Ken Nakamura, Tokyo Metropolitan University, Japan,
Prof. Robert Tichy, TU Graz, Ausztria

Sztrik János:

G. Bolch, University of Erlangen, Németország
B. D. Bunday, University of Bradford, Anglia
D. D. Kouvatsos, University of Bradford, Anglia
A. Zreikat, University of Bradford, Anglia
L. Lukashuk, Kiev State University, Ukrajna
A. Chernyak, Kiev State University, Ukrajna
V. Anisimov, Kiev State University, Ukrajna
R. Cheng, University of Canterbury, Anglia
O. Moeller, University of Trier, Németország
D. Baum, University of Trier, Németország
C. Kim, Sangji University, Wonju, Korea

Terdik György:

Prof. T. Subba Rao, School of Math., University of Manchester, UK
Prof. W. A. Woyczynsky, Case Western Reserve University, Cleveland, OH
Prof. T. Gyires, Illinois State University, USA
Prof. S. Rao Jammalamadaka, University of California, Santa Barbara, USA
Prof. O. Klesov, National Technical University of Ukraine "KPI", Ukraine
Prof. N. Leonenko, Cardiff University, UK

Vertse Tamás:

Prof. R. J. Liotta, Királyi Műszaki Egyetem, Stockholm, Svédország
Prof. R. Wyss, Királyi Műszaki Egyetem, Stockholm, Svédország
Prof. W. Nazarewicz, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, USA
Dr. R. Id Betan, FCEIA-UNR, Rosario, Argentína
Prof. L. Gr. Ixaru, Institute of Physics and Nuclear Engineering, Bukarest-Magurele, Romania
Prof. N. Sandulescu, Institute of Physics and Nuclear Engineering, Bukarest-Magurele, Romania
Dr. M. Rizea, Institute of Physics and Nuclear Engineering, Bukarest-Magurele, Romania

Mindezek a kapcsolatok megalapozzák a további fejlesztéseket. A doktori iskola beindulása után folytatni kívánjuk a MSzDI azon tevékenységét, hogy a hallgatóknak az intézeti kontaktusok révén lehetősége nyíljon más hasonló profilú külföldi doktori iskolákkal való kapcsolatfelvételre. A cél elsősorban külföldi képzésben való részvétel biztosítása.

A másik fontos célkitűzés olyan tudományos programok beindítása, amibe a hallgatók és a jelöltek be tudnak kapcsolódni. Az oktatókkal való közös munkának nagy jelentősége van, mind a kutatási módszerek elsajátítása és alkalmazása terén, mind pedig a disszertációk elkészítéséhez szükséges kutatómunka elvégzése szempontjából. A programok témája a doktori iskola közösen kialakított irányvonalához, érdeklődéséhez igazodik. Ez egyben lehetővé teszi a tanszékek egymáshoz való kapcsolódását kutatómunkában vagy tanácsadásban. Arra törekszünk, hogy a választott profil minél több informatikai szakterület vonzáskörébe tartozzék, továbbá a megközelítések minél szélesebb skálájának alkalmazása legyen

lehetséges. Ezt a komplex célt elsősorban külföldi pályázatok útján elnyert forrásokból próbáljuk megvalósítani.

8. A doktori iskola működésének szabályozása

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola működése a Debreceni Egyetem Doktori Szabályzatát (www.unideb.hu/media/17_202) veszi alapul.

A doktori iskola rendelkezik saját szabállyal, illetve az egyetemi és a tudományterületi doktori tanács megfelelő szabályzatai irányt mutatnak az általános kérdésekben. A DE Doktori Szabályzatának teljes szövegét és az Informatikai Tudományok Doktori Iskolára (ITDI) vonatkozó működési szabályokat a 6. sz. *melléklet* tartalmazza.

Az ezekben nem szabályozott kérdésekben a határozatokat, illetve a folyamatos működéséhez és a magas színvonalú képzéshez szükséges döntéseket a Doktori Iskola Tanácsa hozza. A Tanács tagjai a programok vezetői, valamint választás útján 3 oktató és 1 PhD hallgató. A választott PhD hallgató tanácskozási joggal vesz részt a Tanács munkájában. Esetenként az iskola vezető oktatói is részt vesznek a döntések előkészítésben. Az iskola vezetője félévenként legalább egyszer köteles összehívni a Doktori Iskola Tanácsát, és ott beszámolni a legutóbbi ülés óta történt fontosabb eseményekről és döntésekről.

Az adminisztratív feladatok ellátásában, a nyilvántartások elkészítésében, karbantartásában és a döntések előkészítésében titkár segíti a Tanács munkáját. A titkár a Tanács ülésein tanácskozási joggal vesz részt.

A tervek szerint a doktori iskolába felvett hallgatók nyilvántartását, a tanulmányi ügyek adminisztrálását az IK Tanulmányi Csoportja végzi. A PhD hallgatókat a tudományterülethez – kutatási tervüknek megfelelően – a Doktori Iskola vezetője osztja be. A doktori cselekmények lefolytatására a tudományterületi doktori tanács és a habilitációs cselekmények lefolytatására az Informatikai Kar megfelelő tudományos bizottsága illetékes.

9. A doktori iskola minőségbiztosításának tervezete

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola programjaiban szervezett képzésre nappali és levelező formában van lehetőség.

Az egyes programok oktatási előírásait a programban részt vevő oktatók és a program vezetője fogalmazzák meg. Egyes programok konkrét tematikát határoznak meg az oktatási ciklusban, s előírják hallgatóik számára a kötelezően teljesítendő kurzusokat. Más programok a kutatási témák folytonos változását követve rugalmasan alkalmazkodnak az igényekhez, s tanévenként újabb és újabb kurzusokat hirdetnek meg. A doktori programok oktatási koncepcióját és a teljesítendő képzési követelményeket a 2. sz. *melléklet* tartalmazza.

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola törekvése, hogy a fokozatszerzés feltételeit, tudományos színvonalát egységesen magas szinten határozza meg, figyelembe véve ugyanakkor az egyes területek speciális elvárásait. A Doktori Iskola - a többi egyetem hasonló doktori iskoláiban folytatott gyakorlat

tanulmányozása után – ezeket az elvárásokat egységes keretbe foglalta és megfogalmazta. A PhD követelményrendszer előírásait a 8. sz. *melléklet* tartalmazza.

A minőségbiztosítás elvei egybeesnek az informatika oktatásának más területein alkalmazottakkal. Az oktatás és kutatás színvonalát az egyes programokban résztvevő oktatók tudományos munkája, elismerése biztosítja. A témavezetők és a programok vezetői rendszeres időközönként felülvizsgálják a meghirdetett tárgyakat olyan szempontból, hogy mennyire korszerű tematikával rendelkeznek, és hogyan illeszkednek a kutatási tervekhez.

A Doktori Iskola minőségbiztosítása a következő követelményeket határozza meg, amelyek a minőségbiztosítás alapját képezik:

- a) *Felvétel a doktori iskolába.* A doktori iskolába történő felvételnél a doktori szabályzatban olyan követelményeket határoztunk meg, amely biztosítékokat teremt a felvett doktoranduszok minőségi munkáját illetően. Megköveteljük az egyetem szabályzata szerinti nyelvtudást, a legalább jó minőségű diplomát, illetve más kapcsolódó szakterületen szerzett, mesterszaknak megfelelő diplomát, valamint az átgondolt kutatási programot.

A Doktori Iskola programjaiban szervezett képzésre nappali és levelező formában van lehetőség. Jelentkezési határidő minden évben május valamelyik napja. A jelentkezés feltételei és a felvétellel kapcsolatos tudnivalók a <http://www.unideb.hu/> címen (Tudomány → Doktori képzés → Felvételi információk) találhatóak meg:

A felvételi bizottság értékeli a pályázók felvételi beszélgetésen nyújtott teljesítményét, és javasolja, feltételesen javasolja, vagy nem javasolja felvételüket. A bizottság a következő kategóriában ad pontokat:

- | | |
|--|---------|
| ▪ szakmai intelligencia legfeljebb | 50 pont |
| ▪ diploma legfeljebb | 20 pont |
| (kitüntetéses/kitűnő/jeles/kiváló: 20, jó: 15) | |

Határon túli magyar felvételizők esetében a diploma minősítésének meghatározása az ERASMUS pályázatoknál alkalmazott átszámítási táblázat alapján történik.

- | | |
|---|---------|
| • tudományos munka, TDK dolgozat legfeljebb | 30 pont |
|---|---------|

Két évnél régebbi diploma esetén a diploma nem kerül pontozásra, ekkor a szakmai intelligencia és a tudományos munka maximális pontszáma 10-10 ponttal növekszik.

A felvételhez legalább egy, az Európai Únióban hivatalos, idegen nyelv megfelelő szintű ismerete szükséges. Magyar állampolgárok esetén ez legalább egy, államilag elismert középfokú „C” típusú nyelvvizsgát jelent (DSz 4. §, (4)), vagy szakfordítói vizsgabizonyítványt. Külföldi állampolgárságú jelentkezőknél a tudományterületi doktori tanács a származási ország nyelvét fogadja el az idegen nyelvtudási követelmény teljesítéseként.

A felvételhez szükséges (de nem feltétlenül elégséges) minimális pontszám 60. A jelöltnek valamennyi kategóriában legalább 10 pontot meg kell szereznie.

Egyéni felkészüléssel is lehet fokozatot szerezni. Ekkor a jelentkezőnek igazolnia kell tudományos munkásságát, és a leendő témavezetőnek nyilatkoznia kell, hogy a doktori értekezés várhatóan egy éven belül elkészíthető.

- b) *A képzési-kutatási terv.* A témavezetővel egyeztetve, egyénre szabottan kerül kialakításra. A választott témához igazodóan, a disszertáció sikeres megvédését szem előtt tartva történik. Részét képezi a megfelelő ütemezés és a kutatómunka állásának rendszeres monitoringja.
- c) *A képzés során alkalmazott számonkérések.* A képzések során a számonkérések között nagy szerepet kapnak a „házi dolgozatok”, az esszék, amelyek biztosítják azt, hogy a doktoranduszok irodalomfeldolgozó, valamint írásbeli elemző, értékelő, modellező és kifejező készsége megfeleljen a PhD-fokozat követelményeinek.
- d) *Publikációs követelmények.* A minőségbiztosítás fontos eszköze, hogy a jelölteknek a védésig megfelelő számú és minőségű publikációval kell rendelkezniük. A védésre bocsátás feltétele meghatározott számú, a témához kapcsolódó tanulmány publikálása. Előny az idegen nyelven, különösen külföldi folyóiratban való megjelenés. Fontos, hogy a többi jelentős hazai szaktudományos periodikában vagy kiadványban jelenjen meg. A publikációk alkalmasságát a védésre bocsátás feltételeként valamennyi jelölt esetében a doktori iskola tanácsa értékeli. (A PhD követelményrendszer előírásait a 8. sz. melléklet tartalmazza.)
- e) *Hazai és nemzetközi oktatási, tudományos, kutatási kapcsolatok.* A Kar ösztönzi, esetenként támogatja a doktoranduszok hazai és külföldi tapasztalatszerzését, részvételét hazai és nemzetközi konferenciákon. A doktori iskola tanácsa a jelölt tudományos konferenciákon való szereplése alapján – a témavezető javaslatára – krediteket adhat.
- f) *A szigorlatra bocsátás feltételei.* A szigorlatra bocsátás – azaz az abszolutórium megszerzésének – feltétele, hogy a jelölt a doktori iskola szabályzataiban meghatározott számú és megoszlású kreditpontokkal rendelkezzen. Az abszolutóriumra bocsátás feltétele, hogy a kutatási témában való előrehaladást a témavezető minden félévben (aláírásával az indexben) igazolja.
- g) *A levelező képzésben résztvevők speciális követelményei.* A levelező képzésben résztvevőkre vonatkozó követelmények minden szempontból megegyeznek a nappali tagozatos doktoranduszokra vonatkozó követelményekkel, eltekintve attól, hogy a képzéseken való rendszeres megjelenésük alól munkahehelyi terhelésüknek megfelelően néhány felmentést kaphatnak, viszont a teljesítés feltételeként meghatározott prezentációnak, szóbeli vagy írásbeli beszámolóknak, továbbá házi dolgozatok elkészítésének eleget kell tenniük. Oktató munkát nem végeznek.
- h) *Az egyéni képzésben résztvevők speciális követelményei.* Az egyéni felkészüléssel fokozatot szerezni kívánók habituszvizsgálaton esnek át. A vizsgálatot a doktori iskola tanácsa végzi. Egyéni képzésre az vehető fel, aki egyetemi diplomával és jelentős oktatási tapasztalattal, valamint tudományos eredményekkel (publikációkkal) rendelkezik. Az egyéni képzésre történő felvétel feltételeinek meglétét a doktori iskola vezetőjének javaslatára a doktori iskola tanácsa állapítja meg. Az egyéni képzésben résztvevőknek a védésre bocsátáshoz szigorlatot kell tenniük.
- i) *A témavezető.* A témavezető köteles a rábízott jelöltek fejlődését elősegíteni, előrehaladását nyomon követni, a doktoranduszok kutató munkáját irányítani, tudományos, kutatási kapcsolataikat előmozdítani.

MELLÉKLETEK

1. MELLÉKLET

Doktori Programok

1. **Az informatika alapjai** (vezetője: Dr. Dömösi Pál, DSc, egyetemi tanár)
2. **Diszkrét matematika, képfeldolgozás és komputergeometria** (vezetője: Dr. Nagy Péter Tibor, DSc, egyetemi tanár)
3. **Az információ technológia és a sztochasztikus rendszerek elméleti alapjai és alkalmazásai** (vezetője: Dr. Pap Gyula, DSc, egyetemi tanár / Dr. Arató Mátyás, DSc, professor emeritus)
4. **Digitális kommunikáció** (vezetője: Dr. Pethő Attila, DSc, egyetemi tanár)
5. **Informatikai rendszerek és hálózatok** (vezetője: Dr. Sztrik János, DSc, egyetemi tanár)
6. **Alkalmazott információ technológia és elméleti hátttere** (vezetője: Dr. Terdik György, DSc, egyetemi tanár)

Doktori program megnevezése	Az informatika alapjai
Programvezető	Dr. Dömösi Pál
A programban résztvevő törzstagok	Bajalinov Erik, Bognár Katalin, Mihálydeák Tamás, Nyakóné Juhász Katalin
A program célja	A program célja, hogy a PhD hallgatók megismerjék, illetve kutatni és alkalmazni tudják az informatikában használt módszerek elméleti alapjait, azok gyakorlati alkalmazásait és didaktikai módszertanát. Súlyponti kérdésnek tekintjük a gyakorlati alkalmazások során a velük kapcsolatos eszközök és szabványok ismertetését és kutatását (az informatika tanításával kapcsolatos előírások az alap-, közép-, és felsőfokú oktatásban, a Maple didaktikai, komputeralgebrai és automataelméleti alkalmazásai, szakértői rendszerek, adat- és szövegbányászat, hiperbolikus programozási eszközök, automataelméleti és formális nyelvészeti alapú titkosítási rendszerek, stb.)
Oktatási és kutatási területek	Új elvű számítási modellek, klasszikus és nem klasszikus logikai rendszerek, az informatika módszertana, kiszámíthatóság- és bonyolultságelmélet, formális nyelvek, komputeralgebra, automaták elmélete, automata hálózatok, mesterséges intelligencia, leíró logikák, szemantikus Web, adat- és szövegbányászat, tudásreprezentáció, automatikus tételbizonyítás, logikai programozás, standard és nemstandard logikai nyelvek, titkosítási rendszerek és protokollok, lineáris és nemlineáris programozás.

Doktori program megnevezése	Diszkrét matematika, képfeldolgozás és komputergeometria
Programvezető	Dr. Nagy Péter Tibor
A programban résztvevő törzstagok	Bácsó Sándor, Fazekas Attila, Schwarz Tibor
A program célja	A program célja, hogy a PhD hallgatók megismerjék a geometriai modellezés, komputergrafika és képfeldolgozás klasszikus geometriai, algebrai és kombinatorikai alapjait, elsajátítsák az általánosan alkalmazott módszereket és algoritmusokat, valamint alkalmazni tudják a releváns szoftverrendszereket.
Oktatási és kutatási terütek	<p><i>Számítógépes geometriai modellezés.</i> Splíne görbék és felületek, rendezetlen adatok modellezése, mesterséges neurális hálózatok alkalmazása.</p> <p>Centrálaxonometrikus leképezés és komputergrafikai alkalmazása, Hermite-ívek és foltok magasabb rendű csatlakozása, ábrázoló geometriai leképezések és szemléltetésük.</p> <p><i>Képfeldolgozás és alakfelismerés.</i> Távolságtranszformáción alapuló mintaillesztés, objektumok egyszerűsítése, hierarchikus sablonrendszerek, temporális analízis. Multimodális ember-gép rendszerek. Biometriai azonosítás (arcdetektálás és -felismerés, ujjlenyomatazonosítása), kartakterfelismerés. Képi adatbázisok, indexelés és lekérdezés, kép- és videótartalom szemantikai leírása. Felület- és térfogatrekonstrukció vetületi képekből. Képfeldolgozási eljárások heterogén rácsokra adaptálása. Bináris alakzatok tömörítése.</p> <p><i>Digitális geometria és diszkrét tomográfia.</i> Szomszédsági szekvenciák elmélete és alkalmazásai, analitikus, algebrai és topológiai tulajdonságai négyzetrácson és egyéb típusú rácsokon. Az euklideszi metrikát legjobban közelítő szekvenciák. Szomszédsági szekvenciákon alapuló távolságtranszformációk.</p> <p><i>A diszkrét tomográfia elméleti kérdései.</i> Az egyértelmű rekonstrukció problémája a klasszikus és az abszorpciós diszkrét tomográfiában. A tomografikusan ekvivalens halmazok struktúrájának vizsgálata. Konvex és HV-konvex halmazok. Algoritmikus és bonyolultságelméleti kérdések.</p> <p><i>Nem-asszociatív algebrai módszerek kombinatorikus és geometriai alkalmazásai.</i> Kvázicsoportok és loopok a geometriai algebraiban és a véges geometriákban. Véges geometriák és blokkrendszerek koordinátázása. Steiner-rendszerek. Kommutatív Moufang-loopok és kapcsolódó kombinatorikus struktúrák. Bol- és Moufang hálózatok, kollineáció csoportok.</p>

Komputeralgebrai módszerek a differenciálgeometriában.

Szimbolikus számítások, formulakezelés, azonosságok felismerése. Differenciálgeometriai terek vizualizációja. Riemann és Finsler geometriai mennyiségek számítása alacsony dimenzióban. Differenciálgeometriai terek vizualizációja; numerikus eljárások geodetikus- és más nevezetes görbeseregek ábrázolására.

Doktori program megnevezése	Az információ technológia és a sztochasztikus rendszerek elméleti alapjai és alkalmazásai
Programvezető	Dr. Pap Gyula /Dr. Arató Mátyás
A programban résztvevő törzstagok	Bajalinov Erik, Baran Sándor, Boda István, Bölskei András, Fazekas Gábor, Fazekas István, Halász Gábor, Ispány Márton, Nyakóné Juhász Katalin, Vertse Tamás
A program célja	A résztvevő hallgatók ismerjék meg az információ technológia és a sztochasztikus rendszerek elméleti alapjait, kapjanak képet az elmélet lehetséges alkalmazásairól és megfelelő kutatási készség alakuljon ki bennük az elmélet gazdagítására. A gondozni kívánt témák közül elsőbbséget élveznek azok, amelyek a számítógépes szolgáltatások színvonalát, intelligencia szintjét növelik, így közvetlenül az információs társadalom igényeit elégítik ki.
Oktatási és kutatási területek	Programozási paradigmák és modellező rendszerek. Információs rendszerek tervezése és implementációja. Adatmodellezés és adatbázis-kezelés, adattárházak. Ismeretfeltárás adatbázisokból (KDD). Bonyolult számítógépes rendszerek teljesítményértékelése, elemzése és minőségbiztosítási kérdései. Összetett szoftver-rendszerek tervezése és szervezése. Sztochasztikus modellek, dinamikus és sztochasztikus rendszerek felügyelhetősége. Matematikai statisztikai rendszerek, statisztikai és strukturális módszerek különböző rendszerek analízisében. Sztochasztikus pénzügyi modellek, biztosítási modellek és egyéb ökonometriai modellek és azokkal kapcsolatos statisztikai kérdések. Autoregressziós és elágazó folyamatok elméleti kérdései és alkalmazásai. Bizonyításelmélet, automatikus tételbizonyítás és alkalmazásuk a mesterséges intelligenciában. Ismeretprezentáció és következtetés az ismeretalapú rendszerekben. Könyvtár-informatika, számítógépes nyelvészet és multimédiás alkalmazások. Hálózati-, Web technológiák. Kombinatorikus kódelmélet. Informatikai didaktika és elektronikus (e-learning) oktatási környezetek. Az informatika alkalmazásai. Numerikus analízis. Operációkutatás.

Doktori program megnevezése	Digitális kommunikáció
Programvezető	Dr. Pethő Attila
A programban résztvevő törzstagok	Csirmaz László, Ködmön József, Kruppa András, Mihálydeák Tamás
A program célja	<p>A program célja, hogy a PhD hallgatók megismerjék a digitális kommunikáció matematikai alapjait, elsajátítsák az általánosan alkalmazott módszereket és algoritmusokat, valamint alkalmazni tudják a releváns szoftverrendszereket. A kommunikáció területén a hibajavító kódolással, a kriptográfiával és adatvédelemmel valamint adatsűrítéssel foglalkozunk. Súlyt helyezünk a gyakorlati alkalmazások, szabványok megismertetésére (például a fax, CD-lemezek, hang-és képtárolás, nyilvános kulcsú infrastruktúra stb), valamint az adatvédelem törvényi szabályozására, a digitális aláírásra.</p>
Oktatási és kutatási területek	<p>Kriptográfiai algoritmusok kidolgozása és elemzése, különös tekintettel hash függvényekre és kriptográfiai szempontból biztonságos véletlen szám generátorokra. Kriptográfiai protokollok kidolgozása és elemzése, például azonosítás, titokmegosztás, választási protokollok, digitális vízjel.</p> <p>Kvantumalgoritmusokkal szemben rezisztens kriptorendszerek elemzése.</p>

Doktori program megnevezése	Informatikai rendszerek és hálózatok
Programvezető	Dr. Sztrik János
A programban résztvevő törzstagok	Almási Béla, Krausz Tamás, Végh János
A program célja	<p>A sorbanállási elmélet eszközeivel bonyolult informatikai rendszerek működésére matematikai modelleket készítünk, melyek segítségével hatékonysági vizsgálatokat végezhetünk el. Eközben analitikus, numerikus, aszimptotikus, valamint szimulációs módszereket alkalmazunk a szokásos rendszerjellemzők meghatározására. Különös figyelmet szentelünk az aktuális problémákra, és az elméleti kutatásokat a konkrét eredményeket adó szoftverek kifejlesztésével kapcsoljuk össze.</p> <p>Tanulmányozzuk és aktualizáljuk a számítógépek és a hozzájuk kapcsolható eszközök összekapcsolási lehetőségeit, azok alkalmazását rendszertechnikai tervezéshez, üzemeltetéshez.</p> <p>Figyelemmel kísérjük a különböző rendszerek közötti átviteli lehetőségeket, különösen a hang- és képátvitelt, beleértve azok biztonsági vonatkozásait is.</p> <p>Vizsgáljuk a folyamatok vezérlése és szabályozása elméletének ipari és tudományos alkalmazási lehetőségeit, különös tekintettel azok mérés technikai vonatkozásaira.</p> <p>Nyomon követjük a nemzetközi kutatási trendeket, és aktívan részt vállalunk a hazai és nemzetközi együttműködésekben és projektekben, törekedünk az elméleti kutatási ismeretek gyakorlati alkalmazására.</p>
Oktatási és kutatási területek	<p>Bonyolult rendszerek hatékonyságvizsgálata és megbízhatósága, számítógép- és kommunikációs hálózatok felépítése és működése, szimuláció és modellezés, hatékonyságvizsgálati szoftverek, aktuális problémák az infokommunikációs hálózatok modellezésében, létező hálózatok hatékonyság analízise, eset tanulmányok.</p> <p>Számítógépek és mérőkészülékek közötti adatátvitel módjai, kommunikációs eljárások. Az adatátvitel biztonsági kérdései. Számítógépek operációs rendszerei és azok kapcsolódása más autonóm rendszerekhez. Folyamatszabályozás és vezérlés, mérés technikai rendszerek számítástechnikai vonatkozásai.</p>

Doktori program megnevezése	Alkalmazott információ technológia és elméleti háttere
Programvezető	Dr. Terdik György
A programban résztvevő törzstagok	Fazekas Attila, Fazekas Gábor, Fazekas István, Ispány Márton, Nagy Zoltán, Végh János
A program célja	A program célja, hogy a PhD hallgatók megismerjék az információ technológia területén a magas szintű alkalmazásokat, betekintést nyerjenek ezek elméleti hátterébe és bekapcsolódjanak azokba a kutatásokba, amelyek a további alkalmazásokat alapozzák meg. A program alapvető célkitűzése, hogy a gyakorlati igények által felvetett problémák tudományos igényű megválaszolására törekedjen.
Oktatási és kutatási területek	Információs rendszerek és a WEB modellezése Biztonsági problémák informatikai rendszerekben Információs rendszerek és adatbázisok finomhangolása Objektumorientált és azon túli technológiák Mark up-alapú technológiák Szoftvermetrikák Nagyméretű adatbázisok és adattárházak, minőségkezelés, adattisztítás Statisztikus adatbányászat, bioinformatika, biostatisztika Bioinformatika Statisztikai modellek a pszichológia, pedagógia és az orvostudomány területén Képadatbázisok, statisztikus alakfelismerés és gépi tanulás Képfeldolgozási technológiák az orvostudományban: multimodalitás és multiprocesszoros technológiák A lineáris és nem lineáris dinamikus rendszerek identifikációja és statisztikai analízise Matematikai modellre épülő diagnosztika, kockázatkezelési eljárások alkalmazása a repülésben Folyamatszabályozás és vezérléstechnika Nagysebességű informatikai hálózatok modellezése

2. MELLÉKLET

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola oktatási koncepciója

1. Az informatika alapjai (vezetője: Dr. Dömösi Pál, DSc, egyetemi tanár)

Sorsz.	Az informatika alapjai Doktori Program	Kredit	Számonekérés		Tantárgyfelelős	Tud. Min.
	Kötelezően választható tárgyak					
1	Automata hálózatok	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
2	Automaták és nyelvek	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
3	Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
4	Kiszámíthatóság elmélete	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc
5	Klasszikus elsőrendű logika	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc
6	Számítógéppel támogatott oktatás, ku- tatás	2	V	Dr.	Nyakóné dr. Juhász Kata- lin	PhD
7	Tanulás- és kutatómódszertan	2	V	Dr.	Nyakóné dr. Juhász Kata- lin	PhD
8	Bizonyításelmélet és alkalmazásai	2	V	Dr.	Várterész Magda	PhD
	Szabadon választható tárgyak					

Az doktori programban résztvevő hallgatóknak a felsorolt kötelezően választható tárgyakból 4 kreditet kell teljesítenie. A további szükséges kreditpontokat a hallgató megszerezheti az Informatikai Tudományok Doktori Iskola keretében meghirdetett kurzusok közül szabadon választott tárgyak sikeres elvégzésével követve azokat az esetleges megköteleseket, melyeket a doktori iskola elvár.

2. Diszkrét matematika, képfeldolgozás és komputergeometria (vezetője: Dr. Nagy Péter Tibor, DSc, egyetemi tanár)

Sorsz.	Diszkrét matematika, képfeldolgozás és komputergeometria Doktori Program	Kredit	Számonekérés		Tantárgyfelelős	Tud. Min.
Kötelezően választható tárgyak						
1	Ábrázoló és projektív geometria	2	V	Dr.	Bácsó Sándor	CSc habil
2	Fejezetek a geometriából	2	V	Dr.	Bácsó Sándor	CSc habil
3	Alacsony szintű képfeldolgozás	2	V	Dr.	Fazekas Attila	PhD habil
4	Alakfelismerés	2	V	Dr.	Hajdu András	PhD
5	Képfeldolgozási algoritmusok	2	V	Dr.	Hajdu András	PhD
6	Modern differenciálgeometria Maple támogatással	2	V	Dr.	Kovács Zoltán	Csc
7	Diszkrét matematika	2	V	Dr.	Nagy Péter Tibor	DSc
8	Kvázicsoportok	2	V	Dr.	Nagy Péter Tibor	DSc
9	Véges geometriák	2	V	Dr.	Nagy Péter Tibor	DSc
Szabadon választható tárgyak						
1	Multimodális ember-gép kapcsolat	2	V	Dr.	Fazekas Attila	PhD habil
2	Loopok és hálózatok	2	V	Dr.	Figula Ágota	PhD
3	Diszkrét tomográfia	2	V	Dr.	Hajdu Lajos	PhD habil
4	Rácselmélet	2	V	Dr.	Hajdu Lajos	PhD habil
5	Szomszédsági struktúrák és szekvenciák	2	V	Dr.	Hajdu Lajos	PhD habil
6	Görbék és felületek modellezése	2	V	Dr.	Juhász Imre	PhD habil
7	Komputeralgebra a Finsler geometriában	2	V	Dr.	Kozma László	CSc habil

Az doktori program kurzusai három egymással szoros kapcsolatban álló szakmai irányba sorolhatók:

- diszkrét matematika,
- klasszikus és differenciálgeometria,
- képfeldolgozás, alakfelismerés.

Az *Diszkrét matematika, képfeldolgozás és komputergeometria* c. programban tanulmányokat folytató PhD hallgatóknak tanulmányaik első szakaszában a kötelezően választható tantárgyi blokkban összesen 8 kredit értékű matematikai alapozó, illetve a tanulmányozandó témakörhöz tartozó tantárgyakat kell teljesíteniük. A tanulmányi időszak későbbi szakaszában további 8 kredit teljesítését várjuk el a program választható tárgyai, vagy a témavezető javaslatára és a programvezető egyetértésével a doktori iskola más programjaiban meghirdetett tárgyak közül.

3. Az információ technológia és a sztochasztikus rendszerek elméleti alapjai és alkalmazásai (vezetője: Dr. Pap Gyula, DSc, egyetemi tanár / Dr. Arató Máttyás, DSc, professor emeritus)

A doktori programban résztvevő hallgatók a szükséges 16 tanulmányi kreditet a 3. fejezetben megfogalmazott általános szabályok szerint kell teljesítenie a doktori iskolában meghirdetett kurzusokból, vagy más doktori iskolák tárgyaiból a témavezető és a programvezető egyetértésével.

4. **Digitális kommunikáció** (vezetője: Dr. Pethő Attila, DSc, egyetemi tanár)

Sorsz.	Digitális kommunikáció Doktori Program	Kredit	Számonkérés		Tantárgyfelelős	Tud. Min.
Kötelezően választható tárgyak						
1	Kriptográfiai protokollok	2	V	Dr.	Csirmaz László	CSc
2	Véges testek és alkalmazásai	2	V	Dr.	Herendi Tamás	PhD
3	Vezeték nélküli hálózatok biztonsági kérdései	2	V	Dr.	Krausz Tamás	PhD
4	Titkosítási protokollok ellenőrzése	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc
5	Információ- és kódelmélet	2	V	Dr.	Pethő Attila	DSc
6	Kriptográfiai algoritmusok	2	V	Dr.	Pethő Attila	DSc
Szabadon választható tárgyak						
1	Számítógép- és távközlő hálózatok	2	V	Dr.	Almási Béla	PhD habil
2	Komputerszámelméleti, komputeralgebrai programcsomagok	2	V	Dr.	Bérczes Attila	PhD
3	Automata hálózatok	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
4	Az adatvédelem szervezési és jogi kérdései	2	V	Dr.	Ködmön József	PhD
5	Szimbolikus és numerikus számítások Mathematicával	2	V	Dr.	Kruppa András Tibor	DSc
6	E-kereskedelem	2	V	Dr.	Mojzes Imre	DSc
7	DNS számítások	2	V	Dr.	Nagy Benedek	PhD
8	Véges geometriák	2	V	Dr.	Nagy Péter Tibor	DSc
9	Algoritmikus algebra és számelmélet	2	V	Dr.	Pethő Attila	DSc
10	Számítógépes berendezések kommunikációja	2	V	Dr.	Végh János	DSc

A doktori programban résztvevő hallgatóknak legalább 8 kreditet a kötelezően választható tárgyak közül kell teljesíteni. A további 8 tanulmányi kreditet a 3. fejezetben megfogalmazott általános szabályok szerint kell teljesíteni úgy, hogy azokat elsősorban a táblázatban felsorolt szabadon választható tárgyakból szerezzék meg.

5. Informatikai rendszerek és hálózatok (vezetője: Dr. Sztrik János, DSc, egyetemi tanár)

Sorsz.	Informatikai rendszerek és hálózatok Doktori Program	Kredit	Számonkérés		Tantárgyfelelős	Tud. Min.
Kötelező tárgyak						
1	Számítógép- és távközlő hálózatok	2	V	Dr.	Almási Béla	PhD habil
2	Sorbanállási elmélet	2	V	Dr.	Sztrik János	DSc
3	Informatikai rendszerek sztochasztikus modellezése	2	V	Dr.	Sztrik János	DSc
4	Számítógépes berendezések kommunikációja	2	V	Dr.	Végh János	DSc
Kötelezően választható tárgyak						
1	Kapcsolás és útválasztás	2	V	Dr.	Almási Béla	PhD habil
2	Hálózatmodellezési eszközök	2	V	Dr.	Kuki Attila	PhD
3	Folyamatvezérlés számítógéppel	2	V	Dr.	Végh János	DSc
4	Vezeték nélküli hálózatok biztonsági kérdései	2	V	Dr.	Krausz Tamás	PhD
5	Technikai rendszerek modellezése	2	V	Dr.	Pokorádi László	CSc
Szabadon választható tárgyak						

A doktori programban résztvevő hallgatók 8 kreditet szereznek a kötelező tárgyak teljesítésével, majd a tanulmányi időszak későbbi szakaszában 4 kreditpontot kell gyűjteniük 2 kötelezően választható kurzus sikeres elvégzésével. A szükséges további 4 kredit megszerezhető a doktori iskolában meghirdetett kurzusokból, vagy más doktori iskolák tárgyaiból.

6. **Alkalmazott információ technológia és elméleti hátttere** (vezetője: Dr. Terdik György, DSc, egyetemi tanár)

Sorsz.	Alkalmazott információ technológia és elméleti hátttere Doktori Program	Kredit	Számonekérés		Tantárgyfelelős	Tud. Min.
	Kötelezően választható tárgyak					
	Szabadon választható tárgyak					
1	Az élettani folyamatok matematikai modellezése	2	V	Dr.	Csernoch László	DSc
2	Multimodális orvosi képfeldolgozás	2	V	Dr.	Emri Miklós	PhD
3	Információs rendszerek	2	V	Dr.	Fazekas Gábor	PhD
4	IT management, minőség és biztonság	2	V	Dr.	Fazekas Gábor	PhD
5	Programozás	2	V	Dr.	Fazekas Gábor	PhD
6	Számítógépes rendszerek	2	V	Dr.	Fazekas Gábor	PhD
7	Alakfelismerés	2	V	Dr.	Hajdu András	PhD
8	Képfeldolgozási algoritmusok	2	V	Dr.	Hajdu András	PhD
9	Statisztikus adatbányászat	2	V	Dr.	Ispány Márton	PhD habil
10	Kvalitatív változók statisztikai modelljei: loglineáris modellek látens változókkal az orvostudományban	2	V	Dr.	Máth János	PhD habil
11	Neurális modellek és alkalmazásai	2	V	Dr.	Münnich Ákos	PhD habil
12	A biostatistikai módszerek gyakorlati egészségügyi alkalmazási területei	2	V	Dr.	Nagy Zoltán	PhD
13	Technikai rendszerek modellezése	2	V	Dr.	Pokorádi László	CSc
14	Dinamikus és hálózati adatok statisztikai analízise	2	V	Dr.	Terdik György	DSc
15	Lineáris és nemlineáris rendszerek	2	V	Dr.	Terdik György	DSc
16	Nemlineáris idősorok	2	V	Dr.	Terdik György	DSc
17	Statisztikai alakfelismerés és neurális hálók	2	V	Dr.	Terdik György	DSc

A doktori programban résztvevő hallgatóknak legalább 12 kreditet a szabadon választható tárgyak közül kell teljesíteni a témavezető javaslatára és a programvezető egyetértésével. A további 4 tanulmányi kredit a 3. fejezetben megfogalmazott általános szabályok szerint szerezhető meg.

3. MELLÉKLET

Tantárgyleírások

Sorsz.	Tantárgy	Kredit	Számokérés		Tantárgyfelelős	Tud. Min.
1.	Kapcsolás és útválasztás	2	V	Dr.	Almási Béla	PhD habil
2.	Számítógép és távközlő hálózatok	2	V	Dr.	Almási Béla	PhD habil
3.	Dinamikus logika	2	V	Dr.	Aszalós László	PhD
4.	Haladó modális logika	2	V	Dr.	Aszalós László	PhD
5.	Tételbizonyítás modális logikában	2	V	Dr.	Aszalós László	PhD
6.	Ábrázoló és projektív geometria	2	V	Dr.	Bácsó Sándor	CSc habil
7.	Fejezetek a geometriából	2	V	Dr.	Bácsó Sándor	CSc habil
8.	Operációkutatás 3	2	V	Dr.	Bajalinov Erik	CSc
9.	Tudományos számítási technikák	2	V	Dr.	Bajalinov Erik	CSc
10.	Sztochasztikus algoritmusok	2	V	Dr.	Baran Sándor	PhD habil
11.	Információ-történelem	2	V	Dr.	Bényei Miklós	CSc
12.	Komputerszámelméleti, komputeralgebrai programcsomagok	2	V	Dr.	Bérczes Attila	PhD
13.	Megismeréstudomány	2	V	Dr.	Boda István	PhD habil
14.	Számítógépes nyelvészet	2	V	Dr.	Boda István	PhD habil
15.	Adatbányászat	2	V	Dr.	Bognár Katalin	PhD
16.	Leíró logikák	2	V	Dr.	Bognár Katalin	PhD
17.	Szemantikus Web	2	V	Dr.	Bognár Katalin	PhD
18.	Tudásreprezentáció	2	V	Dr.	Bognár Katalin	PhD
19.	Az élettani folyamatok matematikai modellezése	2	V	Dr.	Csernoch László	DSc
20.	Kriptográfiai protokollok	2	V	Dr.	Csirmaz László	CSc
21.	Automata hálózatok	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
22.	Automaták és nyelvek	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
23.	Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
24.	Multimodális orvosi képfeldolgozás	2	V	Dr.	Emri Miklós	PhD
25.	Szoftverminőség	2	V		Eszenyiné dr. Borbély Mária	PhD
26.	Alacsony szintű képfeldolgozás	2	V	Dr.	Fazekas Attila	PhD habil
27.	Multimodális ember-gép kapcsolat	2	V	Dr.	Fazekas Attila	PhD habil
28.	Információs rendszerek	2	V	Dr.	Fazekas Gábor	PhD
29.	IT management, minőség és biztonság	2	V	Dr.	Fazekas Gábor	PhD
30.	Programozás	2	V	Dr.	Fazekas Gábor	PhD
31.	Számítógépes rendszerek	2	V	Dr.	Fazekas Gábor	PhD
32.	Loopok és hálózatok	2	V	Dr.	Figula Ágota	PhD
33.	Alakfelismerés	2	V	Dr.	Hajdu András	PhD

Sorsz.	Tantárgy	Kredit	Számonkérés		Tantárgyfelelős	Tud. Min.
34.	Képfeldolgozási algoritmusok	2	V	Dr.	Hajdu András	PhD
35.	Diszkrét tomográfia	2	V	Dr.	Hajdu Lajos	PhD habil
36.	Szomszédsági struktúrák és szekvenciák	2	V	Dr.	Hajdu Lajos	PhD habil
37.	Rácselmélet	2	V	Dr.	Hajdu Lajos	PhD habil
38.	Véges testek és alkalmazásaik	2	V	Dr.	Herendi Tamás	PhD
39.	Környezetfüggetlen nyelvek	2	V	Dr.	Horváth Géza	PhD
40.	Környezetfüggő nyelvek	2	V	Dr.	Horváth Géza	PhD
41.	Veremautomaták	2	V	Dr.	Horváth Géza	PhD
42.	Statisztikus adatbányászat	2	V	Dr.	Ispány Márton	PhD habil
43.	Görbék és felületek modellezése	2	V	Dr.	Juhász Imre	PhD habil
44.	Valószínűségelmélet a fizikában	2	V	Dr.	Kalmár István	PhD
45.	Modern differenciálgeometria Maple támogatással	2	V	Dr.	Kovács Zoltán	CSc
46.	Fejezetek a geometriából	2	V	Dr.	Kozma László	CSc
47.	Komputeralgebra a Finsler geometriában	2	V	Dr.	Kozma László	CSc
48.	Az adatvédelem szervezési és jogi kérdései	2	V	Dr.	Ködmön József	PhD
49.	Vezeték nélküli hálózatok biztonsági kérdései	2	V	Dr.	Krausz Tamás	PhD
50.	Szimbolikus és numerikus számítások Mathematicával	2	V	Dr.	Kruppa András Tibor	DSc
51.	Hálózatmodellezési eszközök	2	V	Dr.	Kuki Attila	PhD
52.	Kvalitatív változók statisztikai modelljei: loglineáris modellek látens változókkal az orvostudományban	2	V	Dr.	Máth János	PhD
53.	Kiszámíthatóság elmélete	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc
54.	Klasszikus elsőrendű logika	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc
55.	Modális logika	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc
56.	Titkosítási protokollok ellenőrzése	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc
57.	E-kereskedelem	2	V	Dr.	Mojzes Imre	DSc
58.	Fejezetek a magyar infokommunikációs technológia történetéből	2	V	Dr.	Mojzes Imre	DSc
59.	Nanoelektronika és információs technológia	2	V	Dr.	Mojzes Imre	DSc
60.	Neurális modellek és alkalmazásaik	2	V	Dr.	Münnich Ákos	
61.	DNS számítások	2	V	Dr.	Nagy Benedek	PhD
62.	Nem-klasszikus logikák a számítástudományban	2	V	Dr.	Nagy Benedek	PhD
63.	Típusrendszerek programozási nyelvekhez	2	V	Dr.	Nagy Benedek	PhD
64.	Diszkrét matematika	2	V	Dr.	Nagy Péter Tibor	DSc
65.	Kvázicsoportok	2	V	Dr.	Nagy Péter Tibor	DSc
66.	Véges geometriák	2	V	Dr.	Nagy Péter Tibor	DSc

Sorsz.	Tantárgy	Kredit	Számonkérés		Tantárgyfelelős	Tud. Min.
67.	A biostatisztikai módszerek gyakorlati egészség tudományi alkalmazási területei	2	V	Dr.	Nagy Zoltán	PhD
68.	Számítógéppel támogatott oktatás, kutatás	2	V	Dr.	Nyakóné dr. Juhász Katalin	PhD
69.	Tanulás- és kutatómódszertan	2	V	Dr.	Nyakóné dr. Juhász Katalin	PhD
70.	Nem-életbiztosítási matematikai modellek	2	V	Dr.	Pap Gyula	DSc
71.	Pénzügyi matematikai modellek	2	V	Dr.	Pap Gyula	DSc
72.	Algoritmikus algebra és számelmélet	2	V	Dr.	Pethő Attila	DSc
73.	Kriptográfiai algoritmusok	2	V	Dr.	Pethő Attila	DSc
74.	Technikai rendszerek modellezése	2	V	Dr.	Pokorádi László	CSc
75.	Számítógépes könyvtári adatformátumok, metaadatrendszerek	2	V		Salgáné dr. Medveczki Marianna	PhD
76.	Informatikai rendszerek sztochasztikus modellezése	2	V	Dr.	Sztrik János	DSc
77.	Sorbanállási elmélet	2	V	Dr.	Sztrik János	DSc
78.	Dinamikus és hálózati adatok statisztikai analízise	2	V	Dr.	Terdik György	DSc
79.	Lineáris dinamikus rendszerek	2	V	Dr.	Terdik György	DSc
80.	Nemlineáris idősorok	2	V	Dr.	Terdik György	DSc
81.	Statisztikai alakfelismerés és neurális hálók	2	V	Dr.	Terdik György	DSc
82.	Bizonyításelmélet és alkalmazásai	2	V	Dr.	Várterész Magda	PhD
83.	Modellelmélet, algebrai logika	2	V	Dr.	Várterész Magda	PhD
84.	Specifikáció, modellellenőrzés	2	V	Dr.	Várterész Magda	PhD
85.	Folyamatvezérlés számítógéppel	2	V	Dr.	Végh János	DSc
86.	Számítógépes berendezések kommunikációja	2	V	Dr.	Végh János	DSc
87.	Numerikus analízis műszakiaknak	2	V	Dr.	Vertse Tamás	DSc
88.	Elektronikus könyvtár, digitális archívumok	2	V	Dr.	Virágos Márta	PhD
89.	Könyvtármenedzsment	2	V	Dr.	Virágos Márta	PhD
90.	Minőségbiztosítás, könyvtári marketing	2	V	Dr.	Virágos Márta	PhD

Tantárgy megnevezése	Kapcsolás és útválasztás
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Almási Béla
Tematika	<p>A tárgy az újgenerációs IP hálózatokban alkalmazható hálózati kapcsolási és útválasztási mechanizmusok és technológiák megoldásait tárgyalja: Dinamikus belső útválasztási mechanizmusok és protokollok (RIP, OSPF, IS-IS, EIGRP). Politikai alapú útválasztás, BGP. Második és magasabb rétegbeli kapcsolási technológiák. VLAN, VLAN trunking, MPLS, QoS és VoIP. A tárgy külön figyelmet fordít a következő generációs IP hálózati technológiák (IPv6) útválasztási és kapcsolási mechanizmusra gyakorolt hatásának vizsgálatára.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, Prentice-Hall, 2003.• Stephen A. Thomas: IP Switching and Routing Essentials, Wiley, 2001.• Eric Osborne, Ajay Simha: Traffic Engineering with MPLS, Cisco Press, 2002.• RFC Documents: http://www.rfc-editor.org/

Tantárgy megnevezése	Számítógép- és távközlő hálózatok
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Almási Béla
Tematika	<p>Kapcsolási technológiák (csomag-, vonal-, cellakapcsolás) működési módszerei és technológiái.</p> <p>Hálózati protokoll-technológia: Protokoll modellek (gráfok, véges automaták, algebrák). Protokoll specifikációs nyelvek (SDL, MSC, ASN1, TTCN). Protokollok validálása és verifikálása.</p> <p>TCP/IP és OSI hálózatok: Hivatkozási modellek, protokollok, interfészek, szolgáltatások. Rendszertervezés, teljesítményanalízis és hangolás. Többszörös elérés. Ütemezés. Névképzés és címzés. Forgalomirányítás. Hibavédelem. Forgalomszabályozás. Forgalom szervezése. IP hálózatok tervezése.</p> <p>Mobil és személyi hírközlő hálózatok: A nagyterületű mobil hírközlés módszerei és technikái.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Schwartz, M.: Telecommunication Networks: Protocols, Modeling and Analysis. Addison-Wesley, 1987.• Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, Prentice-Hall, 2003.• William Stallings: Data and Computer Communications, 7th Edition. Prentice-Hall, 2003.• Regis J. (Bud) Bates, Donald W. Gregory: Voice and Data Communications Handbook, 4th Edition, McGraw-Hill, 2001.• RFC Documents: http://www.rfc-editor.org/

Tantárgy megnevezése	Dinamikus logika
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Aszalós László
Tematika	Szintaxis, szemantika, elemi programok, vezérlési szerkezetek, operátorok tulajdonságai, kielégíthetőség, érvényesség, levezetési módszerek, bonyolultsági osztályok, eldönthető és nem eldönthető kiterjesztések, variánsok.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• D. Harel, D. Kozen, and J. Tiuryn, "Dynamic Logic". MIT Press, 2000

Tantárgy megnevezése	Haladó modális logika
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Aszalós László
Tematika	Modális mu-kalkulus: szintaxis és játékelméleti szemantika, modális fixpont logikák: PDL, CTL és CTL*. fixpont operátorok elmélete, automata végtelen szavakon és végtelen fákön, Rabin tétele, Kripke automata, Janin/Walukiewicz tételek
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Brian F Chellas: Modal Logic: An Introduction, Cambridge University Press, 1980• R. Fagin, J. Y. Halpern, Y. Moses, and M. Y. Vardi. Reasoning about Knowledge. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1995.• J. Hintikka. Knowledge and Belief: An Introduction to the Logic of The Two Notions. Cornell University Press, Ithaca, New York, 1962.• Zakharyashev Chagrov; Michael Zakharyashev & Alexander Chagrov: Modal Logic, Oxford University Press, 1997• P. Blackburn, M. de Rijke, and Y. Venema. Modal Logic, volume 53 of Cambridge, Tracts in Theoretical Computer Science. Cambridge University Press, 2001.• Sally Popcorn. First Steps in Modal Logic. Cambridge University Press, 1994.• M. Huth and M. Ryan. Logic in Computer Science: Modelling and reasoning about systems. Cambridge University Press, 2000.

Tantárgy megnevezése	Tételbizonyítás modális logikában
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Aszalós László
Tematika	Hilbert-rendszer, Gentzen-kalkulus, analitikus táblázatok módszere, eldönthetőség, bonyolultság, véges model tulajdonság, tételbizonyítás idő- idő-tér- és episztemikus logikákban.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Brian F Chellas: Modal Logic: An Introduction, Cambridge University Press, 1980• R. Fagin, J. Y. Halpern, Y. Moses, and M. Y. Vardi. Reasoning about Knowledge. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1995.• J. Hintikka. Knowledge and Belief: An Introduction to the Logic of The Two Notions. Cornell University Press, Ithaca, New York, 1962.• Zakharyashev Chagrov; Michael Zakharyashev & Alexander Chagrov: Modal Logic, Oxford University Press, 1997• P. Blackburn, M. de Rijke, and Y. Venema. Modal Logic, volume 53 of Cambridge, Tracts in Theoretical Computer Science. Cambridge University Press, 2001.• Sally Popcorn. First Steps in Modal Logic. Cambridge University Press, 1994.• M. Huth and M. Ryan. Logic in Computer Science: Modelling and reasoning about systems. Cambridge University Press, 2000.

Tantárgy megnevezése	Ábrázoló és projektív geometria
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Bácsó Sándor
Tematika	A projektív sík. Homogén koordináták, dualitás, kettősviszony. Kúpszeletek projektív geometriája, abszolút pontok. Kollineációk és projektív transzformációk. A Laguerre formula. A projektív tér. Egyenesek reprezentációja, Plücker koordináták. Metszési feladatok. A projektív tér projektív síkra történő leképezése, képalkotás. Különböző klasszikus leképezések mátrixai.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• R. Hartley - A. Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 2000.• H. S. M. Coxeter: Projektív geometria, Gondolat, Budapest, 1986.• O. Faugeras. Three-Dimensional Computer Vision: A Geometric Viewpoint, MIT Press, Boston, 1993.• D. F. Rogers – J. A. Adams. Mathematical Elements for Computer Graphics, McGraw-Hill, New York, 1989.

Tantárgy megnevezése	Fejezetek a geometriából
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Bácsó Sándor
Tematika	Egyenes és sík egyenletei. Térelemek távolsága és szöge. Kúp-szeletek. Affinitás, tengelyes affinitás, ellipszis affin képe. Projektivitás. Másodrendű görbék és felületek. Inverzió, körgeometria, Möbius-transzformációk. Görbék paraméteres egyenlete, ívhossz, görbület, torzió. Felületek paraméteres egyenlete, felületi görbék. A tér síkra való leképezései: Monge projekció, axonometria és centrális projekció.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• H. S. M. Coxeter: A geometriák alapjai, Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1973.• Hajós György: Bevezetés a geometriába, Budapest, Tankönyvkiadó, 1966.• Kárteszi Ferenc: Ábrázoló geometria, Budapest, Tankönyvkiadó, 1957.• M. Berger: Geometry, Berlin, Springer-Verlag, 1994.

Tantárgy megnevezése	Operációkutatás 3
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Bajalinov Erik
Tematika	Lineáris és nem-lineáris programozás elméleti és módszerei alapjai. Egészértékű programozási feladatok és módszerek. Speciális lineáris programozási feladatok. Általános és speciális modellezési technikák. Megoldási módszer stabilitását javító eszközök. Software-eszközök, modellezési nyelvek és környezetek.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Bajalinov Erik – Linear-fractional programming, Kluwer, 2003.• Hiller F. S., Lieberman G.J. – Introduction to Operations Research, MacGraw, 1990.• Vanderbei R. – Linear Programming. Foundations and Extensions. 2001.• Williams H.P. – Model Building in Mathematical Programming, University of Southampton, UK, 1985.• Winston W. L. – Operációkutatás: módszerek és alkalmazások. Aula, 2003

Tantárgy megnevezése	Tudományos számítási technikák
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Bajalinov Erik
Tematika	Számítási problémák. Pontossági problémák a tudományos számításoknál. Számítógépes aritmetika. Lineáris egyenletrendszer és megoldása. Ritka vektorok és mátrixok. Nemlineáris egyenletek kezelése. Optimalizálási feladatok. Interpoláció, numerikus differenciálás és integrálás. Iterációs módszerek.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Vanderbei R. – Linear Programming. Foundations and Extensions. 2001.• Heath M.T. – Scientific Computing. McGraw-Hill, 2002• Langtangen H.P. – Advances in Software Tools for Scientific Computing (Lecture Notes in Computational Science and Engineering). Springer, 2000• Press W.H. Numerical Recipes in Pascal (First Edition). Cambridge Univ. Press, 2002.

Tantárgy megnevezése	Sztocasztikus algoritmusok
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Baran Sándor
Tematika	A tárgy keretén belül áttekintjük a legfontosabb Monte Carlo módszereket és azok alkalmazásait. A tárgyalt eljárások: MCMC, EM algoritmus, kombinatorikus optimalizálás, Metropolis-Hastings algoritmus, Gibbs Sampler.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Aarts, E., Kors, T. J. (1989) <i>Simulated Annealing and Boltzman Machines: a Stochastic Approach to Combinatorial Optimisation and Neural Computing</i>. Wiley, New York.• Robert, C. P, Casella, G. (1999) <i>Monte Carlo Statistical Methods</i>. Springer, New York.• Ripley, B. D. (1987) <i>Stochastic Simulation</i>. Wilay, New York.

Tantárgy megnevezése	Információttörténelem
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Bényei Miklós
Tematika	Az információttörténelem fogalma és az információttörténeti gondolkodás fejlődése. Az információk rögzítésének és közvetítésének főbb eszközei és intézményei. Az információáramlás folyamata és technológiája. Az információáramlás fékezése, a cenzúra-modellek.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Bevezetés az információttörténelembe / Z. Karvalics László. – Budapest : Gondolat : Infonia, 2004.• Szóbeliség és írásbeliség : A kommunikációs technológiák története Homérosztól Heideggerig / szerk. Nyíri Kristóf, Szécsi Gábor. – Budapest : Áron K., 1998.• A média története : Diderot-tól az internetig / Frédéric Barbier, Catherine Bertho Lavenir. – Budapest : Osiris K., 2004.• Az információttörténeti gondolkodás ágazatai, kiindulópontjai és kezdetei / Z. Karvalics László. In: Világosság, 1996. 3-4. sz. 10-25. p.

Tantárgy megnevezése	Komputerszámelméleti, komputeralgebrai programcsomagok
Tantárgyfelelős	Dr. Bérczes Attila
Tantárgy típusa	Választható
Tematika	<p>A fontosabb matematikai programcsomagok áttekintése. Alapvető programozási eszközök a MAGMA, PARI és MAPLE programcsomagokban (adatszerkezetek, feltételes utasítások, ciklusok kezelése, iteráció, rekurzió, függvények, eljárások). Fontosabb algebrai struktúrák kezelése (egész számok gyűrűje, racionális, valós és komplex számok teste, polinomgyűrűk, maradékosztálygyűrűk, csoportok, gyűrűk, véges testek és bővítései, algebrai számtestek). Görbék kezelése a különböző programcsomagokban, egész pontok keresése. Különböző diofantoszi egyenletek megoldása a programcsomagok segítségével. Moduláris formák. A Wiles módszer alkalmazása a MAGMA segítségével.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• J. Canon – W. Bosma: Handbook of MAGMA, elektronikusan elérhető segédanyag.• J. Canon -- C. Playoust: An Introduction to Algebraic Programming with MAGMA, elektronikusan elérhető segédanyag.• C. Batut, K. Belabas, D. Bernardi, H. Cohen, M. Olivier - - User's Guide to PARI / GP (version 2.3.1), elektronikusan elérhető segédanyag.• A. Heck: Introduction to Maple. Third edition. Springer-Verlag, New York, 2003.

Tantárgy megnevezése Megismeréstudomány

Tantárgy típusa Választható

Tantárgyfelelős Dr. Boda István

Tematika A megismeréstudomány fogalma, kapcsolatai és határterületei. A szöveg- és beszédprodukció folyamata. A szöveg- és beszédmegértés. Az olvasás és a nyelvi rendszer kapcsolata. Az olvasás és szövegértés modelljei. A mentális lexikon fogalma, felépítése. A lexikális hozzáférés folyamata. A nyelvi rendszer. Szintaxis és szemantika. Lexikonok, szótárak felépítése. A szó és metafora szemantikája, a kognitív nyelvészet metaforafogalma. Formális nyelvek, matematika a természetes nyelvek leírásában. Az emberi agy, az agyműködés. Az olvasó agy működése és evolúciója. Az emlékezet. Mentális reprezentáció. Sémák, keretek és forgatókönyvek. Szimbolikus és konnekcionista modellek. A háttértudás és szerveződése. Intertextualitás és hipertextualitás. Adatbázisok, neuronhálós algoritmusok és hipertext rendszerek. Szakértői rendszerek. Matematikai logikai nyelvek. A PROLOG. Az emberi tudás fejlődése. Karl Popper három világ elmélete.

- Irodalom**
- Baddeley, Alan (2001): Az emberi emlékezet. Budapest: Osiris K.
 - Csépe Valéria (2006): Az olvasó agy. Budapest: Akadémiai K.
 - Eysenck, Michael W.; Keane, Mark T. (1997): Kognitív pszichológia. Hallgatói kézikönyv. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
 - Gósy Mária (1999): Pszicholingvisztika. Budapest: Corvina K.
 - Pléh Csaba (szerk.) (1996): Kognitív tudomány. Budapest: Osiris K. - Láthatatlan Kollégium. (Szemeszter)
 - Pléh Csaba (1998): Bevezetés a megismeréstudományba. Budapest: TypoTex Elektronikus K. (Test és lélek)

Tantárgy megnevezése	Számítógépes nyelvészet
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Boda István
Tematika	<p>A tantárgy során a természetes nyelvű szövegek számítógépes feldolgozásának elméleti és gyakorlati lehetőségeit tekintjük át. Főbb területek: a természetes nyelvű szövegfeldolgozás nyelvészeti problémái és az ezek megoldására tett próbálkozások; a számítógépes nyelvészet felhasználásának különböző területei; a tartalomelemzés lehetőségei; konkordanciák generálása és alkalmazása; írói – költői szótárak kialakítása; a hipertext és a jelölő nyelvek számítógépes nyelvészeti alkalmazása. A tantárgy sikeres elvégzéséhez a hallgatóknak rendelkezniük kell megfelelő szintű programozási és weblapszerkesztési ismeretekkel.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Futó Iván (szerk.): Mesterséges intelligencia. Budapest: Aula K. 2001. (kijelölt fejezetek)• Russell, S.J.; Norvig, P.: Mesterséges intelligencia modern megközelítésben. Budapest: Panem K. 2005. (kijelölt fejezetek)• Prószéky G.; Kis B.: Számítógéppel emberi nyelven. Intelligens szövegkezelés számítógéppel. Bicske: Szak K. 1999.• Antal László: A tartalomelemzés alapjai. Budapest: Magvető K. 1976.• Benkő László: Az írói szótár. Budapest: Akadémiai K. 1979.

Tantárgy megnevezése	Adatbányászat
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Bognár Katalin
Tematika	Az osztályozás algebrai bevezetése, hálók, Galois háló. A numerikus és szimbolikus adatbányászat. Adatbányászati algoritmusok – Apriori, Zart, Eclat, Close. Ritka mintákon kereső algoritmusok, Coron platform.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• P. Valtchev, D. Grosser, C. Roume, and M. Rouane Hacene. Galicia: an open platform for lattices. In Proceedings of ICCS'03, Suppl. volume, Dresden (DE), 2003.• R. Godin and H. Mili. Building and maintaining analysis-level class hierarchies using Galois lattices. In Proceedings of OOPSLA'93, Washington (DC), USA, special issue of ACM SIGPLAN Notices, 28(10), pages 394–410, 1993.• R. Godin, R. Missaoui, and H. Alaoui. Incremental Concept Formation Algorithms Based on Galois(Concept) Lattices. Computational Intelligence, 11(2):246–267, 1995.

Tantárgy megnevezése	Leíró logikák
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Bognár Katalin
Tematika	A leíró logikák ismeretábrázolási nyelvcsalád nyelveinek szintaxisa, szemtikája, a leíró tudásbázis elemei. Tabló módszer és az alárendelés mint következtetési technikák.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Szeredi Péter: Szemantikus Web• The Description Logic Handbook, Theory, Implementation and Applications, Edited by Franz Baader, Aachen University of Technology• D. Nardi, R. J. Brachman. An Introduction to Description Logics. In the Description Logic Handbook, edited by F. Baader, D. Calvanese, D.L. McGuinness, D. Nardi, P.F. Patel-Schneider, Cambridge University Press, 2002, pages 5-44.• F. Baader and U. Sattler. An Overview of Tableau Algorithms for Description Logics. Studia Logica, 69:5-40, 2001• Donini, F., Lenzerini, M., Nardi, D., Schaerf, A., Reasoning in Description Logics, in: Principles of Knowledge Representation and Reasoning, edited by G. Brewka; Studies in Logic, Language and Information, CLSI Publications, pp 193-238, 1996.

Tantárgy megnevezése	Szemantikus Web
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Bognár Katalin
Tematika	Keresési technikák, indexelés, visszakeresés természetes nyelvű dokumentumokból. XML, RDF, OWL szabványok és alkalmazásuk a web szolgáltatások körében. Multiágens és kooperatív rendszerek.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Broekstra, J., Kampman, A. and van Harmelen, F. (2002) Sesame: an architecture for storing and querying RDF data and schema information,• Carrol, J. and McBride, B. (2001) The Jena Semantic Web Toolkit. Public API, HPLabs, Bristol. http://www.hpl.hp.com/semweb/jena-top.html.• Ding, Y., Fensel, D., Klein, M. and Omelayenko, B. (2001) Ontology management:-survey, requirements and directions. http://www.ontoknowledge.org/downl/del4.pdf• Fensel, D., van Harmelen, F., Klein, M. and Akkermans, H. (1999) OntoKnowledge: Ontology Based Tools for Knowledge Management. In: Proceedings of the business and Ecommerce Conference, Madrid, Spain.• Fensel, D., Hendler, J., Lieberman, H. and Wahlster, W. (eds.) (2002a) Semantic Web Technology, Boston, MA: MIT Press.

Tantárgy megnevezése	Tudásreprezentáció
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Bognár Katalin
Tematika	Tudásreprezentációs módszerek és következtetési stratégiák. Szabály alapú, keret alapú rendszerek, objektum orientált ismeretábrázolás. A logika mint az ismeretábrázolás eszköze. Modális logika, leíró logika, ágensek, hisz logikája, tud logikája, időlogikák. Deduktív, induktív és hasonlóságon alapuló következtetések. Az eset alapú következtetés és alkalmazásai.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• H. J. Levesque and R. J. Brachman. Expressiveness and tractability in knowledge representation and reasoning. Computational Intelligence journal 3, 78-93 (1987).• B. Nebel. Reasoning and Revision in Hybrid Representation Systems. Lecture Notes in Artificial Intelligence 422, Springer-Verlag, 1990. Chapters 1 – 6.• Huth and M. Ryan, Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems, Cambridge University Press, 2000• Description Logic Handbook (edited by F. Baader, D. Calvanese, D. L. McGuinness, D. Nardi, P.F. Patel-Schneider, Cambridge University Press, 2002)

Tantárgy megnevezése	Az élettani folyamatok matematikai modellezése
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Csernoch László
Tematika	<p>A kurzus célja megismertetni a hallgatóságot a biológiai rendszerek matematikai, valamint számítógépes modellezésével. A modellalkotás általános áttekintése után a DE OEC Élettani Intézetében készített és a gyakorlati oktatásban jelenleg is alkalmazott szimulációs programok bemutatásával megismertjük a hallgatóságot a matematikai modellek gyakorlati felhasználhatóságával. Minden szimulációs program esetén először az élettani háttér-információkat elevenítjük fel, majd a szükséges matematikai levezetéseket részletezzük, legvégül pedig a számítógépes megvalósítást tekintjük át. A kurzus legvégén megvizsgálunk egy professzionális oktatási szimulációs programcsomagot, valamint elmélyedünk egy, a napjainkban leginkább elfogadott és a tudományos vizsgálatokban is alkalmazott, matematikai modell részleteiben.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Fonyó Attila: Élettan gyógyszerész hallgatók részére (Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest) idevágó fejezetei• Keen and Spain: Computer Simulation in Biology. A BASIC Introduction (Wiley-Liss)• Keener and Sneyd: Mathematical Physiology (Springer)

Tantárgy megnevezése: Kriptográfiai protokollok

Tantárgyfelelős: Dr. Csirmaz László

Tantárgy típusa Választható

Tematika A titkosító eljárásokat egy vagy több résztvevő adott, szigorú szabályok szerint használja. E a szabályoknak a leírása, tanulmányozása a feladat. Három, illetve több résztvevős protokollok, Bizánci egyezség, üzenetszórás szimulálása, megvalósíthatatlan protokollok. Authentikáció, kulcscsere. Szimmetrikus és aszimmetrikus kódolást használó protokollok. Híres protokollhibák. Protokollok formális verifikációja.

Irodalom

- Colin Boyd, Anish Marthuria: Protocols for Authentication and Key Establishment, Springer-Verlag, 2003.
- Adam Young, Moti Young: Malicious Cryptography, John Wiley & Sons, Inc., 2004

Tantárgy megnevezése	Automata hálózatok
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Dömösi Pál
Tematika	<p>Irányított gráf teljesség. Automaták és automata leképezések. Automaták és félcsoportok. Automata hálózatok és automaták szorzatai. A Krohn - Rhodes elmélet és teljességi osztályai. Leticsevszkij-kritérium mentes és Leticsevszkij kritériumnak eleget tevő automata osztályok. Primitív szorzat és temporális szorzat. Állapothomogén automata hálózatok. Hálózat teljesség, teljesség és számítás. Aszinkron automata hálózatok.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• P. Dömösi, C. L. Nehaniv : Automata Networks, SIAM Monographs on Discrete Math., SIAM, Philadelphia, 2005.• F. Gécseg, I. Peák : Algebraic Theory of Automata. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1973.• F. Gécseg : Products of Automata. EATCS Monograph Ser., Springer, 1986.• J. E. Hopcroft, J. D. Ullmann : Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. McGraw Hill, New York, etc., 1983.

Tantárgy megnevezése	Automaták és nyelvek
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Dömösi Pál
Tematika	<p>A formális rendszer fogalma és főbb típusai. Algoritmus, nyelvtan, automata, Chomsky hierarchia. Az automata mint algebrai struktúra. Automaták által indukált leképezések. Automaták minimalizálása, ekvivalenciája, analízise, szintézise. Véges automaták által indukálható leképezések. Reguláris kifejezések. Nyelvek előállításuk automatákban. Automaták szorzatai, automata hálózatok. Automaták és nyelvek kapcsolata. Reguláris nyelvtanok és véges automaták, környezetfüggetlen nyelvtanok és veremautomaták, környezetfüggő nyelvek és lineárisan korlátolt automaták, mondatszerkezetű nyelvek és Turing gépek. Univerzális Turing gép. A Turing gépek megállási problémája és az algoritmikusan eldönthetetlen feladatosztályok kapcsolata. Rekurzív, rekurzívan felsorolható nyelvek, irrekurzív nyelvek. Szavak kombinatorikája, nyelvek kombinatorikája. Sovány, karcsú, polikarcsú nyelvek, palindromikus nyelvek.</p> <p>Reguláris és környezetfüggő nyelvek iterációs lemmái. Környezetfüggetlen nyelvek homomorf jellemzése. A primitív szavak nyelve, a nemprimitív szavak nyelve.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• P. Dömösi, C. L. Nehaniv : Automata Networks, SIAM, Philadelphia, 2005.• Dömösi Pál, Fazekas Attila, Horváth Géza, Mecsei Zoltán : Formális Nyelvek és Automaták, egyetemi jegyzet (lektorálta : Nagy Benedek), Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, 2003, Debrecen (www.inf.unideb.hu/~domosi)• F. Gécseg, I. Peák : Algebraic Theory of Automata. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1973.• J. E. Hopcroft, J. D. Ullmann : Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. McGraw Hill, New York, etc., 1983.• Révész György : Bevezetés a formális nyelvek elméletébe, I-II, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.• A. Salomaa : Formal languages, Academic Press, New York, London, 1973• H. J. Shyr : Free Monoids and Languages, national Chu-Hsing University, Taichung, Taiwan, ROC, Ho Min Book Company, 1991.

Tantárgy megnevezése	Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Dömösi Pál
Tematika	<p>Szavak kombinatorikája. Fine és Wilf tétele és annak általánosításai.</p> <p>Lyndon-Schützenberger tétel. Primitív, repetitív, palindromikus, Lyndon szavak.</p> <p>Parciális szavak. Berstel és Boisson tétele, Blanchet-Sadri tétele.</p> <p>Nyelvek és kódok.</p> <p>Multihalmaz nyelvek. Nyelvek kombinatorikája. Sovány, karcsú, polikarcsú nyelvek, palindromikus nyelvek.</p> <p>Reguláris és Környezetfüggő nyelvek iterációs lemmái. Környezetfüggetlen nyelvek homomorf jellemzése. Chomsky-Schützenberger-Stanley tétel és annak általánosításai. A primitív szavak nyelve és annak résznyelvei.</p> <p>Gyökek és hatványok. Eldönthetőségi kérdések. Primitív multihalmazok.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Dömösi Pál, Fazekas Attila, Horváth Géza, Mecsei Zoltán : Formális Nyelvek és Automaták, egyetemi jegyzet (lektorálta : Nagy Benedek), Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, 2003, Debrecen (www.inf.unideb.hu/~domosi)• Révész György : Bevezetés a formális nyelvek elméletébe, I-II, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.• A. Salomaa : Formal Languages, Academic Press, New York, London, 1973• H. J. Shyr : Free Monoids and Languages, national Chu-Hsing University, Taichung, Taiwan, ROC, Ho Min Book Company, 1991.

Tantárgy megnevezése	Multimodális orvosi képfeldolgozás
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Emri Miklós
Tematika	<p>A nukleáris medicinai és a radiológiai képalkotó módszerek palettája az utóbbi évtizedben több olyan új mérés-technikai- és képfeldolgozási eljárásokkal bővült, amelyek komoly szerepet kaphatnak az alap- és a klinikai kutatási projekteknél, valamint a diagnosztikai folyamat hatékonyságának növelésében. A tárgy keretében e korszerű képalkotási eljárásokhoz, valamint ezek együttes feldolgozásához kapcsolódó információs technológiai eszközök megismerésével és fejlesztésével foglalkozunk. A hazai viszonylatban egyedülálló komplex klinikai képalkotó eszközpark (CT, MRI, SPECT, PET) közelsége speciális lehetőséget kínál az orvosi képfeldolgozás gyakorlati problémáinak megismerésére, a kurrens kutatási projektek kiválasztására és az orvosi biológiai adatok speciális feldolgozását igénylő projekteknél való részvételre.</p> <p>Egy a területen használt programcsomag használata.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Arthur W. Toga, John Mazziota ed. Brain Mapping (The Methods), Academic Press 2002. 2nd edition• Frank Natterer, Frank Wübbeling, Mathematical Methods in Image Reconstruction Cambridge University Press, 2001• Andrew Webb, Introduction to Biomedical Imaging, John Wiley & Sons Ltd, 2002• Jiri Jan, Medical Image Processing, Reconstruction and Restoration, Taylors & Francis, 2005.

Tantárgy megnevezése	Szoftverminőség
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Eszenyiné dr. Borbély Mária
Tematika	Minőség és informatika Szoftvertermékek és szoftverfolyamatok minősége Szoftvertermék minőség szabványok Szoftvertermékek minőségének értékelése Szoftverprojektek kockázatkezelése A Magyarországon alkalmazott könyvtári szoftverek minőségi vizsgálata
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Információrendszer – fejlesztés / Raffai Mária. Győr: Novadat, 1999.• A Magyarországon alkalmazott könyvtári szoftverek értékelése a többtényezős döntéshozatal módszerével / Eszenyiné Borbély Mária = Tudományos és Műszaki Tájékoztatás, 2003. 3. sz.• Minőségmenedzsment és informatika / Tóth Tibor. Bp.: Műszaki K., 1999.• A minőségügy alapjai / Veress Gábor. Bp.: Műszaki K., 1999

Tantárgy megnevezése	Alacsony szintű képfeldolgozás
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Fazekas Attila
Tematika	Kép-, szín- és zajmodellek, zajsűrés. Képkötési technikák, fénytartományok, képkötő eszközök. Digitalizálás és kvantálás. Alapvető képi tulajdonságok meghatározása. Éldetektálás, textúraelemzés. Mintavételezés, képtranszformációk.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• R.C. Gonzalez, R.E. Woods: Digital Image Processing, Addison-Wesley. Publishing Company, 1992.• M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: Image Processing, Analysis, and Machine Vision, International Thompson Computer Press, 1993.• Álló Géza: Bevezetés a számítógépes képfeldolgozásba, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1984.

Tantárgy megnevezése	Multimodális ember-gép kapcsolat
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Fazekas Attila
Tematika	Biometriai azonosítás. Arcdetektálás és –felismerés, ujjlenyomatfelismerés. Arc geometriai modellezése, arckifejezés osztályozása. Kép- és videóindexelés, lekérdezések, tartalom szemantikai leírása.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• R. Raisamo: Multimodal Human-Computer Interaction: a constructive and empirical study. Academic Dissertation, University of Tampere, Tampere, 1999.• Computer Vision for Human-Machine Interaction, eds. R. Cipolla and A. Pentland, Cambridge University Press, 1998.• V.N. Vapnik: Statistical Learning Theory, John Wiley & Sons, New York, 1998.• A.K. Jain, R. Bolle, S. Pankanti: Biometrics: Personal Identification in Networked Society, Springer, 1999.• B.S. Manjunath, P. Salembier, and T. Sikora: Introduction to MPEG-7: Multimedia Content Description Interface. Wiley & Sons, April 2002.

Tantárgy megnevezése	Információs rendszerek
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Fazekas Gábor
Tematika	Információs rendszerek tervezése és implementációja, rendszerszervezési módszertanok. Adatmodellezés és adatbáziskezelés, adattárházak, tudásreprezentáció és tudáskezelés.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Ullman, Widom: Adatbázisrendszerek, alapvetés, Panem Kft, 1998. Budapest.• Garcia-Molina, Ullman, Widom: Adatbázisrendszerek megvalósítása, Panem Kft., 2001. Budapest

Tantárgy megnevezése	IT management, minőség és biztonság
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Fazekas Gábor
Tematika	Informatikai rendszerek biztonsági kérdései. Szoftver minőségbiztosítás. Informatikai infrastruktúra menedzsment.
Irodalom	<ol style="list-style-type: none">1. Információs Tárcaközi Bizottság dokumentumtára, http://www.itb.hu2. ITIL: <i>Best Practice for Service Support</i>, TSO, 2000

Tantárgy megnevezése	Programozás
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Fazekas Gábor
Tematika	Programozási paradigmák és nyelvek, modellező rendszerek, UML, fejlesztési módszertanok, objektumorientált, aspektusorientált szoftverfejlesztés, szoftverminőség, szoftvermetrikák, tesztelés
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Nyékyné Gaizler J. (szerk.) et al.: <i>Programozási nyelvek</i>, Egyetemi tankönyv, Kiskapu, Budapest, 2003.• Horowitz, E.: <i>Magas szintű programnyelvek</i>, Műszaki Könyvkiadó, 1987 Budapest• Sebesta, R.W., <i>Concepts of Programming Languages</i>, Sixth ed. Addison-Wesley, 2003.• Mitchell, J.C., <i>Concepts in Programming Languages</i>. Cambridge Univ. Press, 2002.• Kim Hamilton, Russell Miles: <i>Learning UML 2.0</i>, O'Reilly, 2006• Sommerwille: <i>Szoftverrendszerek fejlesztése</i>, Panem, 2002. Budapest• Filman, Elrad, Clarke, Aksit: <i>Aspect-Oriented Software Development</i>, Addison Wesley, 2004

Tantárgy megnevezése	Számítógépes rendszerek
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Fazekas Gábor
Tematika	Számítógép architektúrák funkcionális (szemléletű) kérdései. Operációs rendszerek tervezési és implementációs kérdései, elosztott rendszerek és az Internet. Információs rendszerek tervezése és implementációja, rendszerszervezési módszertanok.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• John L. Hennessy, David A. Patterson: <i>Computer organisation and design: the hardware/software interface</i> Morgan Kaufman Publ., 1998, 2nd. ed., San Francisco• Rob Williams, <i>Computer Systems Architecture – A Networking Approach</i>, Pearson/Addison-Wesley, Harlow-London, 2001.• A. Silberschatz, P.B. Galvin, G. Gagne, <i>Operating System Concepts with JAVA</i>, John Wiley & Sons, 2004.• William Stallings, <i>Operating Systems – Internals and design principles</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2001.• Tanenbaum-Steen: <i>Elosztott rendszerek</i>. Pearson Education-Panem, 2004.

Tantárgy megnevezése	Loopok és hálózatok
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Figula Ágota
Tematika	Hálózatok koordinátázása loopokkal. Loopok izotópia osztályai. Záródási tételek és gyenge asszociativitás. Bol-, Moufang-loopok és hálózatok. Projektív tanszformációk, kollineációk. Bruck-loopok.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Barlotti – Strambach: The geometry of binary systems. Adv. in Math. 49 (1983), no. 1, 1--105.• Nagy – Strambach: Loops in Group Theory and Lie Theory.• Expositions in Mathematics, 35. Walter de Gruyter, Berlin, 2002.• Kiechle: Theory of K-loops. Lecture Notes in Mathematics, 1778. Springer-Verlag, Berlin, 2002.

Tantárgy megnevezése	Alakfelismerés
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Hajdu András
Tantárgyfelelős	Alakfelismerés
Tematika	Objektumleírók, egyszerűsítési eljárások. Illesztési algoritmusok. Digitalizálás és morfológiai algoritmusok különböző rácsokon. Tartomány- és kontúralapú objektumkinyerés. Aktív kontúrok. Sablon adatbázisok, tanítás, temporális analízis. Fel-szín és térfogat alapú objektumreprezentációk.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, John Wiley and Sons, 2001.• J. Serra: Image Analysis and Mathematical Morphology, Academic Press, Volume 1 (1982), Volume 2 (1988).• Digital Image Analysis (W.G. Kropatsch, H. Bischof, eds.), Springer, New York, 2001.• Blake, M. Isard: Active Contours, Springer-Verlag London, 1998.• Handbook of Medical Imaging (I. Bankman ed.), Academic Press, San Diego, 2000.

Tantárgy megnevezése	Képfeldolgozási algoritmusok
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Hajdu András
Tematika	Hatékony implementáció. Képmanipulációs technikák. Geometriai- és morfológiai algoritmusok. Orvosi képek szegmentálása, regisztrációs technikák. Mozgásdetektálás- és követés, háttérbecslés.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• B. Batchelor, F. Waltz: Intelligent Machine Vision, Springer, London, 2001.• William K. Pratt, Digital Image Processing, John Wiley & Sons, Inc., 1991.• Advanced Algorithmic Approaches to Medical Image Segmentation (J. S. Suri, S. K. Setarehdan, S. Singh eds.), Springer, London, 2002.• I. Pitas: Digital Image Processing: Algorithms and Applications, John Wiley Sons, 2000.

Tantárgy megnevezése	Diszkrét tomográfia
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Hajdu Lajos
Tematika	A diszkrét tomográfia elméleti kérdései. Az egyértelmű rekonstrukció problémája a klasszikus és az abszorpciós diszkrét tomográfiában. A tomografikusan ekvivalens halmazok struktúrájának vizsgálata. Konvex és HV-konvex halmazok. Algoritmikus és bonyolultságelméleti kérdések.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Discrete Tomography, International Journal of Imaging Systems and Technology 9, No. 2/3, Special Issue, (G. T. Herman and A. Kuba, eds.), 1998.• G. T. Herman and A. Kuba, Discrete Tomography: Foundations, Algorithms and Applications, Birkhäuser, Boston, 1999.• Linear Algebra and its Applications 339, Special issue on Discrete Tomography (A. Del Lungo, P. Gronchi and G. T. Herman, eds.), 2001.• Workshop on Discrete Tomography and Its Applications, Electronic Notes in Discrete Mathematics, Special Issue, (G. T. Herman and A. Kuba, eds.), 2005.• Advances in Discrete Tomography and Its Applications, (G.T. Herman, A. Kuba, eds.), Birkhäuser, 2007.

Tantárgy megnevezése	Rácselmélet
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Hajdu Lajos
Tematika	Alapfogalmak, unimoduláris transzformációk, rácsdetermináns, poláris rács. Rácsok és kvadratikus formák. Konvex halmazok, Minkowski tétele, szukcesszív minimumok. Rácselméleti algoritmusok. Alkalmazások.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• J. W. S. Cassels: An Introduction to the Geometry of Numbers, Springer, 1959.• P. M. Gruber, C. G. Lekkerkerker: Geometry of Numbers, North-Holland Publishing Co., 1987.• H. Cohen: A Course in Computational Algebraic Number Theory, Springer, 1995.• 4. Freud R., Gyarmati E.: Számelmélet, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2000.

Tantárgy megnevezése	Szomszédsági struktúrák és szekvenciák
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Hajdu Lajos
Tematika	Rácsok és szomszédsági struktúrák. Szomszédsági szekvenciák elmélete és alkalmazásai, analitikus, algebrai és topológiai tulajdonságai. Az euklideszi metrikát legjobban közelítő szekvenciák. Szomszédsági szekvenciákon alapuló távolság-transzformációk. Kombinatorikus szóelmélet. Szóelméleti rendezések, Sturmian és Lyndon szavak.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• R. Klette, A. Rosenfeld: Digital Geometry, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2004.• K. Voss: Discrete Images, Objects, and Functions in Z^n, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg, 1993.• M. Lothaire: Combinatorics on Words, Addison-Wesley, Reading, MA, 1983.• M. Lothaire: Algebraic Combinatorics on Words, Cambridge University Press, 2002.

Tantárgy megnevezése	Véges testek és alkalmazásaik
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Herendi Tamás
Tematika	Véges testek alapvető algebrai tulajdonságai, struktúrája, konstrukciója, Wedderburn tétele. Polinomok rendje, irreducibilis polinomok, polinom-faktorizáció. Egyenletek véges testek fölött. Lineáris rekurzív sorozatok véges testekben. Adatábrázolás és műveletek végrehajtása véges testekben.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Lidl-Niederreiter: Finite Fields; Addison-Wesley, 1983• Dieter Jungnickel: Finite fields : Structure and arithmetics; Wissenschafts-verlag, Mannheim, 1993• Igor Shparlinski: Finite fields : theory and computation : the meeting point of numbertheory, computer science, coding theory, and cryptography; Dordrecht ; Boston : Kluwer Academic Publishers, 1999

Tantárgy megnevezése	Környezetfüggetlen nyelvek
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Horváth Géza
Tematika	Környezetfüggetlen nyelvtanok; Alosztályok: LIN, DCF, UCF; Normálformák; Iterációs lemmák; Levezetésfa, egyértelműség; Kapcsolat a veremautomatákkal; Determinisztikus környezetfüggetlen nyelvek; Komplexitás; Eldönthetőségi kérdések; Zártsági tulajdonságok: unió, konkatenáció, metszet, Kleene-lezárt; Algebrai karakterizáció
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Harrison, M.A. (1978), Introduction to Formal Language Theory. Addison-Wesley, Reading, MA.• Hopcroft, J.E. & J.D. Ullman (1979), Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Addison-Wesley, Reading, MA.• Salomaa, A. (1973), Formal Languages. Academic Press, New York.

Tantárgy megnevezése	Környezetfüggő nyelvek
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Horváth Géza
Tematika	Motiváció; Enyhén környezetfüggő nyelvek; Szemilineáris nyelvek; Fa-kapcsoló (tree-adjoining) nyelvtanok; Fejnyelvtanok (head-grammars); Indexelt nyelvtanok; Normálformák; Munkaterület-elmélet; Turing gépek; Lineárisan korlátolt automata; Zártsági tulajdonságok; Eldönthetőségi kérdések; Környezetfüggő nyelvtanok és környezetfüggetlen nyelvek kapcsolata
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Hopcroft, J.E. & J.D. Ullman (1979), Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Addison-Wesley, Reading, MA.• Immerman, N. (1988), Nondeterministic space is closed under complementation, SIAM Journal of Computing, 17(5): 935-938.• Kuroda, S.Y. (1964), Classes of languages and linear bounded automata, Information and Control, 7: 207-223.• Rozenberg, G. & A. Salomaa, eds. (1997), Handbook of Formal Languages, 3 vols. Springer, Berlin.• Salomaa, A. (1973), Formal Languages. Academic Press, New York.• Szelepcsény, R. (1988), The method of forced enumeration for nondeterministic automata, Acta Informatica, 26: 279-284.

Tantárgy megnevezése	Veremautomaták
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Horváth Géza
Tematika	Veremautomata fogalma; megállás végállapottal; megállás üres veremmel; Környezetfüggetlen nyelvek és veremautomaták kapcsolata; Determinisztikus veremautomaták; Zártági tulajdonságok: unió, konkatenáció, metszet, Kleene-iteráció, reguláris nyelvekkel történő osztás; Elfogadás végállapottal vagy üres veremmel: ekvivalencia; Valósídejűség; LL(k) és LR(k) elemzés
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Autebert, J.-M., J. Berstel & L. Boasson (1997), Context-free languages and pushdown automata, in G. Rozenberg & A. Salomaa, eds., Handbook of Formal Languages, vol. I. Springer, Berlin.• Hopcroft, J.E., R. Motwani & J.D. Ullman (2001), Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Addison-Wesley, Reading, MA.

Tantárgy megnevezése	Statisztikus adatbányászat
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Ispány Márton
Tematika	Az adatbányászat feladata, módszerei és 5 lépcsős folyamata. Felügyelt adatbányászat: regressziós modellek, döntési fák, neurális hálóak. Nemfelügyelt adatbányászat: automatikus klaszterezés, Kohonen-féle önszerveződő leképezések, vásárlói kosár elemzés. Szövegbányászat, Web-bányászat. Egy a területen használt programcsomag használata.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Berry, M. J. A., Linoff G., Data Mining Technique. For Marketing, Sales and Customer Support. J. Wiley, 1997.• Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J., The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer-Verlag, 2001.• Bishop, C. M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer-Verlag, 2006.• Chakrabarti, S., Mining the Web. Morgan Kaufmann, 2003.

Tantárgy megnevezése	Görbék és felületek modellezése
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Juhász Imre
Tematika	Kontrollpontok és bázisfüggvények kombinációjaként előállított interpoláló és approximáló görbék és felületek. Bézier, B-spline, NURBS görbék és felületek származtatása, leírása, alakjának módosítása, összetett alakzatok modellezése.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Farin, G. Curves and Surface for Computer-Aided Geometric Design, 4th edition, Academic Press, New York, 1997.• Hoschek, J., Lasser, D. Fundamentals of computer aided geometric design, A. K. Peters, Ltd., Wellesley, 1993.• Piegl, L., Tiller, W. The NURBS book, Springer-Verlag, Berlin, 1995.

Tantárgy megnevezése Modern differenciálgeometria Maple támogatással

Tantárgy típusa Választható

Tantárgyfelelős Dr. Kovács Zoltán

Tematika

Szimbolikus és numerikus számítások a görbeelméletben. Felületek vizualizációja. Szimbolikus és numerikus számítások a felület elméletben: minimálfelületek, magasabb dimenziós terek alacsony dimenziós részsokaságai, Riemann felületek. Komplex függvények és fizikai problémák vizualizációja.

Irodalom

- Arnold, V.I. A mechanika matematikai módszerei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.
- A. Gray, S. Salamon, E. Abbena: Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica. Studies in Advanced Mathematics 47, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2006.
- T. Banchoff: Computer graphics in mathematical research. from ICM 1978 to ICM 2002: a personal reflection. Mathematical software (Beijing, 2002), 180--189, World Sci. Publ., River Edge, NJ, 2002.
- H. C. Hege - K. Polthier, eds.: Mathematical Visualization .Algorithms. Applications and Numerics. New York: Springer, 1998.

Tantárgy megnevezése	Fejezetek a geometriából
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Kozma László
Tematika	Egyenes és sík egyenletei. Térelemek távolsága és szöge. Kúp-szeletek. Affinitás, tengelyes affinitás, ellipszis affin képe. Projektivitás. Másodrendű görbék és felületek. Inverzió, körgeometria, Möbius-transzformációk. Görbék paraméteres egyenlete, ívhossz, görbület, torzió. Felületek paraméteres egyenlete, felületi görbék. A tér síkra való leképezései: Monge projekció, axonometria és centrális projekció.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• H. S. M. Coxeter: A geometriák alapjai, Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1973.• Hajós György: Bevezetés a geometriába, Budapest, Tankönyvkiadó, 1966.• Kárteszi Ferenc: Ábrázoló geometria, Budapest, Tankönyvkiadó, 1957.• M. Berger: Geometry, Berlin, Springer-Verlag, 1994.

Tantárgy megnevezése	Komputeralgebra a Finsler geometriában
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Kozma László
Tematika	Finsler geometriai alapismeretek, az alapfüggvény, a konnexió- és geodetikus paraméterek, a tenzormennyiségek reprezentációja a FINSLER programban. Két és hármdimenziós számítások a Berwald- és Moór-féle bázisban, a görbület meghatározása komputeralgebrai módszerekkel. A FINSLER programcsomag fejlesztésének lehetőségei.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• S. F. Rutz – R. Portugal: Symbolic Finsler geometry. Handbook of Finsler geometry. Vol. 1, 2, 1125--1179, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, 2003.• S. F. Rutz – R. Portugal: FINSLER: a computer algebra package for Finsler geometries. Proceedings of the Third World Congress of Nonlinear Analysis, Part 9 (Catania, 2000). Nonlinear Anal. 47 (2001), no. 9, 6121-6134.• P. L. Antonelli - I. Bucataru – S. F. Rutz: Computer algebra and two and three dimensional Finsler geometry. Publ. Math. Debrecen 62 (2003), no. 3-4, 289--313.

Tantárgy megnevezése	Az adatvédelem szervezési és jogi kérdései
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Ködmön József
Tematika	Az adatvédelem jogi szabályozása (törvények, irányelvek, szabványok, intézményi szabályok). Fizikai, ügyviteli és algoritmusos védelem a gyakorlatban. Számítógép-hálózatok védelme (SSL, https, IPSec, VPN protokollok).
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Ködmön József, <i>Kriptográfia</i>, ComputerBooks Könyvkiadó, Budapest, 1999.• Buttyán Levente, Vajda István, <i>Kriptográfia és alkalmazásai</i>, Typotex, 2004.• B. Schneier, <i>Applied Cryptography</i>, Wiley, 1996.• Informatikai Tárcaközi Bizottság 8. számú ajánlása• Informatikai Tárcaközi Bizottság 12. számú ajánlás

Tantárgy megnevezése	Vezeték nélküli hálózatok biztonsági kérdései
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Krausz Tamás
Tematika	Vezeték nélküli hálózatok védelme illetéktelen hozzáférés, lehallgatás, forgalomhamisítás ellen. Különbféle hacker eszközök használata. Megoldások otthoni, kis és nagyvállalati, valamint katonai környezetben.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Chris Hurley, Michael Puchol, Russ Rogers and Frank Thornton: WarDriving Drive Detect Defend.-A Guide to Wireless Security, Syngress, 2004• Joseph Davies: Deploying Secure 802.11 Wireless Networks with Microsoft Windows, Mspress, 2004• Pejman Roshan, JonathanLeary: 802.11. Wireless. LAN. Fundamentals, Cisco.Press, 2003• Brian Komar: Windows Server 2003 PKI and Certificate Security, Mspress, 2004

Tantárgy megnevezése	Szimbolikus és numerikus számítások Mathematicával
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Kruppa András Tibor
Tematika	<p>A <i>Mathematica</i>. felhasználói felülete, programcsomagok.</p> <p>Kifejezések, értékadások, listák és műveletek</p> <p>Egy- és többváltozós függvények, egyenletmegoldás.</p> <p>Grafika</p> <p>Lineáris algebrai feladatok.</p> <p>Differenciálegyenletek szimbolikus és numerikus megoldása</p> <p>Procedurális és funkcionális programozás.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Szili L., Tóth J.: Matematika és Mathematica, ELTE Eötvös Kiadó, Bp., 1996• Wolfram, S.: The Mathematica Book, 5th ed., Wolfram Media, Cambridge Univ. Press, 2002• Walker G.J.: Mastering Mathematica : programming methods and applications, Academic Press, 1998

Tantárgy megnevezése	Hálózatmodellezési eszközök
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Kuki Attila
Tematika	Markov típusú sorbanállási rendszerek és sorbanállási hálózatok alapfogalmai, a rendszerjellemzők meghatározásának módszerei: analitikus, approximáció, szimuláció. Nem Markov típusú rendszerek tanulmányozása. Rendszerjellemzők meghatározása: kihasználtság, átlagos kiszolgálási idők, átlagos várakozási idők, stb. Rendszerjellemzők meghatározásának számítógépes támogatása. A PEPSY eszközök és a Mosel alkalmazása, használatuk a sorbanállási hálózatok elemzésében.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Bolch G., Greiner S., de Meer H., Trivedi K.S. <i>Queueing Networks and Markov Chains</i> John Wiley & Sons Inc. New York, 2nd edition, 2006.• Kleinrock L. Sorbanállás - Kiszolgálás; <i>Bevezetés a tömegkiszolgálási rendszerek elméletébe</i> Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1979.• Sztrik J. Bevezetés a sorbanállási elméletbe és alkalmazásaiba Egyetemi jegyzet KLTE Debrecen, 1994.

Tantárgy megnevezése	Kvalitatív változók statisztikai modelljei: loglineáris modellek látens változókkal az orvostudományban
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Máth János
Tematika	<p>A „kvalitatív” változó kifejezés alatt nominális szintű változókat értünk, melynek lehetséges értékei között nem tételezünk fel sorrendet sem. Ilyen pl. az emberek neme, igen/nem típusú kérdésekre adott válaszuk, párt preferenciájuk, stb.</p> <p>A kurzus célja, hogy ezt a horizontot tágítva a hallgatók megismerkedjenek a kvalitatív változók közötti összefüggések modellezésének alapjaival.</p> <p>A tárgyalat legfontosabb fogalmak: két kvalitatív változó kapcsolata, függetlenség, függőség, odds</p> <p>Több kvalitatív változó együttes vizsgálata.</p> <p>Loglineáris modellek, kapcsolat a modell és az odds között</p> <p>Látens változó fogalma</p> <p>Látens változókat is tartalmazó loglineáris modellek</p> <p>Egy a területen használt programcsomag használata.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Jacques Hagenars: Loglinear models with latent variables, <i>Sage Publications</i>, 1993• Jeroen K. Vermunt: Log-Linear models for Event Histories, <i>Sage Publications</i>, 1993• Máth János: Kategórikus változók elemzése (loglineáris modell látens változókkal), <i>Alkalmazott Pszichológia</i>, VI/1 (2004), pp 57-81.

Tantárgy megnevezése	Kiszámíthatóság elmélete
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Mihálydeák Tamás
Tematika	<p>Turing gép, univerzális Turing gép, megállási probléma. Primitív rekurzív, parciálisan rekurzív és rekurzív függvények. Rekurzívan felsorolható, rekurzívan eldönthető halmazok. Aritmetikai (Kleene-Mostowski) hierarchia. A rekurzivitás és a Turing kiszámíthatóság kapcsolata. Eldönthető és eldönthetetlen elméletek, módszerek az elméletek eldönthetőségének bizonyítására. A logika aritmetizálása, Gödel számozás. Az eldöntésprobléma. Church tétele, Gödel-Rosser tétel, Tarski tétele.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Elliott Mendelson: Introduction to Mathematical Logic• George G. Boolos, Richard C. Jeffrey: Computability and Logic• S. Abramsky, Dov M Gabbay, T.S. Maibaum: Handbook of Logic in Computer Science Vol. 1• Ruzsa Imre: Logikai szintaxis és szemantika 1. kötet• Csirmaz László: Matematikai logika

Tantárgy megnevezése	Klasszikus elsőrendű logika
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Mihálydeák Tamás
Tematika	A klasszikus elsőrendű logika nyelve, a nyelvhez kapcsolódó szintaktikai fogalmak. A klasszikus elsőrendű logika szemantikája. A klasszikus elsőrendű kalkulus Frege-Hilbert stílusú felépítése. Természetes levezetés technikája, Gentzen kalkulus. A szintaktikai és a szemantikai felépítés kapcsolata: helyesség és teljesség. Gödel teljességi tétele. Kompaktsági tétel. Formális elméletek: Peano aritmetika, Zermelo-Fraenkel halmazelmélet axiomatikus felépítése.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Elliott Mendelson: Introduction to Mathematical Logic• Jon Barwise (ed.): Mathematical Logic• Dragalin Albert, Buzási Szvetlana: Matematikai logika• Ruzsa Imre: Logikai szintaxis és szemantika 1. kötet

Tantárgy megnevezése	Modális logika
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Mihálydeák Tamás
Tematika	Szintaxis és modális nyelvek szemantikája, modellek, biszimuláció és megfelelés, keretek, Sahlqvist tétele, normális modális logikák, teljességi tétel
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Brian F Chellas: Modal Logic: An Introduction, Cambridge University Press, 1980• R. Fagin, J. Y. Halpern, Y. Moses, and M. Y. Vardi. Reasoning about Knowledge. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1995.• J. Hintikka. Knowledge and Belief: An Introduction to the Logic of The Two Notions. Cornell University Press, Ithaca, New York, 1962.• Zakharyashev Chagrov; Michael Zakharyashev & Alexander Chagrov: Modal Logic, Oxford University Press, 1997• P. Blackburn, M. de Rijke, and Y. Venema. Modal Logic, volume 53 of Cambridge, Tracts in Theoretical Computer Science. Cambridge University Press, 2001.• Sally Popcorn. First Steps in Modal Logic. Cambridge University Press, 1994.• M. Huth and M. Ryan. Logic in Computer Science: Modelling and reasoning about systems. Cambridge University Press, 2000.

Tantárgy megnevezése	Titkosítási protokollok ellenőrzése
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Mihálydeák Tamás
Tematika	Titkosítási protokollok ellenőrzése: titkosítás tulajdonságai, támadási módszerek, Büchi automata, Dolev-Yao modell, BAN logika, PCL, spi-kalkulus, modell-ellenőr, tételbizonyító programok.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Wenbo Mao: Modern Cryptography: Theory and Practice, Prentice-Hall,• Ross Anderson: Security Engineering, John Wiley & Sons• B. Berard, M. Bidoit, A. Finkel, F. Laroussinie, A. Petit, L. Petrucci, P. Schnoebelen: Systems and Software Verification: Model-Checking Techniques and Tools, Springer• Edmund M. Clarke, Orna Grumberg and Doron A. Peled: Model Checking, MIT Press

Tantárgy megnevezése	E-kereskedelem
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Mojzes Imre
Tematika	<p>Bemutatjuk az elektronikus kereskedelem kialakulását, létrejöttének okait. Az elektronikus kereskedelem meghatározó szereplői – az informatika, távközlés, mobiltechnika és az üzleti világ. Az e-kereskedelem felosztása, főbb alkalmazási típusai: e-boltok, e-áruházak, e-piacterek. Az e-kereskedelmet támogató intézményen belüli e-folyamatok, valamint az e-kereskedelmet szabályzó törvények. Üzleti modellek és megfontolások. A vállalkozói és lakossági értékesítési modellek. Közbeszerzések megoldási eljárásai hazánkban és az EU területén.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Elektronikus kereskedelem. Mojzes Imre, Talyigás Judit (Szerk., Ed) MTA Információtechnológiai Alapítvány 1. kiadás 231 oldal, (2000) ISBN 963 9284 51 3 Technika Alapítvány, 2. kiadás• Az új gazdaság útikönyve: az elektronikus kereskedelem. Mojzes Imre (Szerk.Ed.) Műegyetemi Kiadó, 130 oldal (2004) ISBN 963 420 816 9

Tantárgy megnevezése	Fejezetek a magyar infokommunikációs technológia történetéből
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Mojzes Imre
Tematika	A hazai aktív és passzív elemgyártás rövid története. Hazai távközlési szakmai műhelyek, gyárok, alkotók, felhasználók. Az oktatási háttér. A nemzetközi kapcsolatok Kelettel és Nyugattal. Gyártási kooperáció egykor és napjainkban. A hazai technológia-térkép és az iparág kapcsolatrendszer.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Kovács Győző: Válogatott kalandozásaim az informatikában. Történetek a magyar (és a külföldi) számítástechnika (h)őskorából. Budapest 2003.• Lajtha György: A PKI története HTE, 2007.• Fejezetek a magyar mikroelektronika történetéből. Mojzes Imre (Szerk., Ed.) Alapítvány a Mikroelektronikai Műszaki – Tudományos Kultúráért, Budapest 347 oldal, (2001) ISBN 963 00 8434 1• A magyar elektronikai ipar – múlt és jelen. Mojzes Imre (Szerk. Ed) Műegyetemi Kiadó 323 o.(2004) ISBN 963 42027 4• Mozaikok a magyar informatikából. Mojzes Imre, Talyigás Judit (Szerk. Ed.) MIL-ORG Kft. 159 o.(2005) ISBN 963 219 057 2

Tantárgy megnevezése	Nanoelektronika és információs technológia
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Mojzes Imre
Tematika	Bemutatjuk a nanoelektronika alap építőköveit és áramköri megoldásait. Elvek és módszerek a nanoelektronika területén. Információtárolás mechanikai, mágneses, elektromos és optikai módszerekkel.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Mojzes Imre: Nanotechnológia. Műegyetemi Kiadó 2007.• Springer Handbook of Nanotechnology. Ed. B. Bhushan. Springer 2004.

Tantárgy megnevezése	Neurális modellek és alkalmazásai
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Münnich Ákos
Tematika	A kurzus során a hallgatók megismerkednek az alapvető neurális modellekkel és tanulási algoritmusokkal (pl.: perceptron, lineáris autoasszociatív memória, lineáris heteroasszociatív memória, Hopfield-model, hibavisszaterjesztési model (backpropagation), adaptív rezonancia elmélet). A kurzus célja, hogy a hallgatók saját maguk elkészítsék a modellek számítógépes szimulációs programjait (pl. az „R” programkörnyezetben) és számos példán keresztül ismerkedjenek meg a modellek alkalmazhatóságaival.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Abdi, H., Valentin, D., and Edelman, B. (1999). <i>Neural networks</i>. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-124. Thousand Oaks, CA: Sage.• Haykin, S. (1998). <i>Neural networks: A comprehensive foundation</i>. (2nd Ed.) New York: Prentice Hall.• Levine, D. (2000). <i>Neural and cognitive modeling</i>. (2nd Ed.) Hillsdale, NJ: Erlbaum

Tantárgy megnevezése	DNS számítások
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Nagy Benedek
Tematika	<p>A DNS molekula (kémiai) felépítése: nukleotidok, Watson-Crick párok, egyszálú és kétszálú DNS láncok.</p> <p>Alapműveletek a DNS láncokkal: denaturálás, hibridizáció, szintetizálás, sokszorozás, kiválasztás: minta illetve hossz szerint. Enzimek hatásai.</p> <p>A DNS „elolvasása”: Sanger-módszere, bioinformatika.</p> <p>Aadleman kísérlete: Hamilton út probléma megoldása, SAT probléma megoldása.</p> <p>Vágó enzimek, ragados vég, H-rendszerek, DNS szétvágás és összeillesztés. Beszűrő-törlő rendszerek és univerzalitásuk. Watson-Crick automaták. Tiltó-megengedő rendszerek.</p> <p>Számítások az élő sejtben: génképzés, a makro- és a mikronukleusz, láncolt DNS-listák és alapműveletek. A számítások absztrakt matematikai modelljei: sztring- és átfedési gráf modellek.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Paun, G.; Rozenberg, G. és Salomaa, A.: DNA computing. New computing paradigms. Springer-Verlag, Berlin, 1998.• Martyn Amos: Theoretical and Experimental DNA Computation, Springer, 2005• A. Ehrenfeucht, T. Harju, I. Petre, D.M. Prescott és G. Rozenberg: Computation in Living Cells: Gene Assembly in Siliates, Springer, 2004.

Tantárgy megnevezése	Nem-klasszikus logikák a számítástudományban
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Nagy Benedek
Tematika	Logikák osztályozása. Modális, multimodális, temporális, dinamikus, többértékű, nyíl, reláció, intuicionista, valószínűségi, nem-monoton logikák. Fontos logika tulajdonságok vizsgálata nem-klasszikus logikák esetén. Alkalmazások a tudás reprezentációnál, a programhelyesség bizonyításban és a logikai programozásban.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• R. Goldblatt: Logic of Time and Computation, CSLI, Stanford, 1992• From Modal Logic to Deductive Databases, Ed. Thayse, A., Wiley, 1992• R. Turner: Logics for Artificial Intelligence, Ellis, 1984• Nerode, R.A. Shore: Logic for Applications, Springer, 1997• M. Ferenczi, M. Szóts: Mathematical Logic and Formal Methods, (megj. alatt)• H.B. Enderton: A Mathematical Introduction to Logic, Academic Press, 2nd ed.,2001

Tantárgy megnevezése	Típusrendszerek programozási nyelvekhez
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Nagy Benedek
Tematika	Absztrakt szintaxis, típusmentes lambda-kalkulus, lambda-definiálható függvények, Church-Russel tézis, redukálási stratégiák, rekurzív típusok, altípusok, polimorfikus típusok, absztrakt típusok, kivételkezelés, lusta kiértékelés
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Robert Harper, Practical Foundations for Programming Languages, Working draft, Fall, 2006.• Benjamin C. Pierce, Types and Programming Languages, MIT Press, 2002.• Benjamin C. Pierce, ed., Advanced Topics in Types and Programming Languages , MIT Press, 2005.• Glynn Winskel, The Formal Semantics of Programming Languages: An Introduction, MIT Press, 1996.• John C. Reynolds, Theories of Programming Languages, Cambridge University Press, 1998.• John C. Mitchell, Foundations for Programming Languages, MIT Press, 1996.

Tantárgy megnevezése	Diszkrét matematika
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Nagy Péter Tibor
Tematika	Gráfok, összefüggőség, párosítások. Vonalak, körök és utak. Permutációcsoportok. Gráfok automorfizmusai. Latin négyzetek és kvázicsoportok. Ortogonális latin négyzetek. Véges testek. Véges geometriák. Matroidok. Steiner hármas rendszerek.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Hajnal Péter: Gráfelmélet, Polygon, Szeged, 1997.• Kiss György-Szónyi Tamás: Véges geometriák, Polygon, Szeged, 2001.• P. J. Cameron: Combinatorics: Topics, Techniques, Algorithms, Cambridge University Press, 1994.• J. Dénes- A. D. Keedwell: Latin Squares and their Applications, English Universities Press, London, 1974.

Tantárgy megnevezése	Kvázicsoportok
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Nagy Péter Tibor
Tematika	Loopok és kvázicsoportok varietásai. Példák és konstrukciók. Centralitási kérdések. Kommutatív Moufang- loopok. Kubikus hiperfelület kvázicsoportok. Kapcsolódó kombinatorikus struktúrák.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Manin: Cubic forms. Algebra, Geometry, Arithmetic. North-Holland Mathematical Library, 4. North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1986.• Quasigroups and Loops: Theory and Applications. Edited by Chein, Pflugfelder and Smith. Sigma Series in Pure Mathematics, 8. Heldermann Verlag, Berlin, 1990.• Pflugfelder: Quasigroups and Loops: Introduction.• Sigma Series in Pure Mathematics, 7. Heldermann Verlag, Berlin, 1990.

Tantárgy megnevezése	Véges geometriák
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Nagy Péter Tibor
Tematika	Incidencia-struktúrák. Véges affin és projektív geometriák. Blokkrendszerek, Hadamard-blokkrendszerek, blokkrendszerek konstrukciója, létezési kérdések. Steiner-rendszerek. Möbius-síkok. Kvadratikus halmazok, oválisok és hiperoválisok.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Kiss – Szőnyi: Véges geometriák. Polygon, 2001, Szeged.• Hughes – Piper: Projective planes, Graduate Texts in Mathematics, Vol. 6. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1973.• Hughes – Piper: Design theory, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.• Dembowski: Finite geometries. Classics in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 1997.

Tantárgy megnevezése	A biostatisztikai módszerek gyakorlati egészségügyi alkalmazási területei
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Nagy Zoltán
Tematika	A biostatisztikai módszerek matematikai elméleti háttérének ismeretében a klinikai kutatói gyakorlatban rendszeresen használatos alkalmazási területekről ad áttekintést. A gyakorlatban elterjedt statisztikai programcsomagok felépítése. Sokváltozós módszerek alkalmazási lehetőségei a klinikai gyakorlatban, faktor elemzés, klaszter elemzés, logisztikus regresszió, log-lineáris modell. Túléléses elemzések, Cox-féle regressziós modell alkalmazási területei. Külső és belső validálási folyamat lépései, inter-rater agreement mutatói. A genetikai microarray vizsgálatok értékelésének biometriai problémái.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Dr. Dinya Elek: Biometria az orvosi gyakorlatban. Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 2001. ISBN 963 242 693 2• Füstös László - Kovács Erzsébet: A számítógépes adatelemzés statisztikai módszerei. Egyetemi tankönyv. Tankönyvkiadó. Budapest, 1989. ISBN 963 18 2051 3• Statistical Methods in Medical Research, 4th edition. By P. Armitage, G. Berry and J. N. S. Matthews. Owen Dent., Oxford: Blackwell Science, 2002.• D. G. Altman Practical Statistics for Medical Research Chapman and Hall, 1991.

Tantárgy megnevezése	Számítógéppel támogatott oktatás, kutatás
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Nyakóné dr. Juhász Katalin
Tematika	A számítógéppel támogatott oktatás és kutatás szakmai, módszertani feltételei. Hasznos hardverek és szoftverek, alapvető algoritmusok.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Hámori Miklós: Tanulás és tanítás számítógéppel, Tankönyvkiadó, Budapest, 1984.• Szabó Katalin: Kommunikáció felsőfokon. Kossuth Kiadó, Budapest, 2002.• Somekh, Bridget – Davis, Niki Eds.: Using Information Technology Effectively in Teaching and Learning. Routledge, London-New York, 1997.

Tantárgy megnevezése	Tanulás- és kutatósmódszertan
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Nyakóné dr. Juhász Katalin
Tematika	Az oktatás és kutatás szakmai, módszertani feltételei. A tanulás és kutatás lélektana; pedagógiai, pszichológiai vonatkozásai, módszerei; számítástechnikai eszközei. Hasznos hardverek és szoftverek, alapvető algoritmusok.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Szabó Katalin: Kommunikáció felsőfokon. Kossuth Kiadó, Budapest, 2002.• Wallace, Patricia: Az internet pszichológiája. Budapest, 2002, Osiris Kiadó• James Deese - Ellin Deese: Hogyan tanuljunk? Panem-McGraw-Hill, 1999.• Oroszlány Péter: Tanulásmódszertan, Metóduş-Tan, Budapest, 2004.• Kugelman, Walter: Megtanulok tanulni, Gondolat Kiadó, Bp., 1981.

Tantárgy megnevezése	Nem-életbiztosítási matematikai modellek
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Pap Gyula
Tematika	A kurzus célja a nem-életbiztosítási matematika klasszikus területeiről sztochasztikus modellek és azokkal kapcsolatos problémák bemutatása, különös tekintettel valószínűségszámítási és statisztikai kérdésekre kárszám és káreloszlásokkal kapcsolatban, összkáreloszlások meghatározására és becslésére, díjszámítási módszerekre, tartalékolási és egyéb kérdésekre.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• T. Mikosch: Non-life insurance mathematics : an introduction with stochastic processes, Berlin ; New York : Springer, 2004.• S. A. Klugman, H. H. Panjer, and G. E. Willmot: Loss models: from data to decision, Wiley, 2004.• M. Arató: Nem-élet biztosítási matematika, Budapest,; Eötvös, Kiadó. 2001.• E. Straub: Non-life insurance mathematics, Berlin ; New York : Springer-Verlag, 1988.

Tantárgy megnevezése	Pénzügyi matematikai modellek
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Pap Gyula
Tematika	A kurzus célja a pénzügyi matematika klasszikus területeiről sztochasztikus piaci modellek és azokkal kapcsolatos problémák bemutatása, különös tekintettel különböző derivatívák árazására, kamatlábmodellekre és credit risk modellekre.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• M. Musiela, M. Rutkowski: Martingale methods in financial modelling : theory and applications, Berlin : Springer, 1997.• N. Shiriyayev: Essentials of stochastic finance : facts, models, theory, Singapore ; River Edge, N.J. ; World Scientific, 1999.• P. Embrechts, C. Klüppelberg, T. Mikosch: Modelling extremal events for insurance and finance, New York : Springer, 1997.• P. J. Schönbucher: Credit derivatives pricing models: models, pricing, and implementation, Chichester ; Hoboken, NJ : Wiley, 2003.• T. R. Bielecki, M. Rutkowski: Credit risk : modeling, valuation and hedging, Berlin ; New York : Springer, 2002.

Tantárgy megnevezése	Algoritmikus algebra és számelmélet
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Pethő Attila
Tematika	Helyiértékes számábrázolás és általánosításai. Polinomok és egyéb algebrai objektumok ábrázolása. Alapműveletek algoritmusai. Kongruenciák, diszkrét logaritmus, műveletek maradékosztályokkal. Legnagyobb közös osztó, prímfaktorizáció. Rácsok, az LLL algoritmus. Polinomok faktorizációja.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Attila Pethő, Algebraische Algorithmen, Vieweg Verlag, 1999.• B. Buchberger, G.E. Collins and R. Loos eds., in cooperation with R. Albrecht, Computer Algebra Symbolic and Algebraic Computation, Springer Verlag, Wien, 1982.• H. Cohen, A Course in Computational Algebraic Number Theory, Graduate Texts in Mathematics, Vol. 138, Springer Verlag, Berlin, 1993.• M. Mignotte, Mathematics for Computer Algebra, Springer Verlag, Berlin, 1992.

Tantárgy megnevezése	Kriptográfiai algoritmusok
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Pethó Attila
Tematika	Egyirányú és egyirányú csapóajtó függvények, szimmetrikus és aszimmetrikus titkosítás. DES, AES. RSA, El Gamal és DELP-n alapuló titkosítás, paraméterválasztás és ismert támadási lehetőségek. Authentikáció, hash függvények, digitális aláírás, titokmegosztás, kulcs csere, bit commitment. Nyilvános kulcs infrastruktúra.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Johannes Buchmann, Introduction to cryptography. Second edition. Undergraduate Texts in Mathematics. <i>Springer-Verlag, New York</i>, 2004.• Menezes, Alfred J.; van Oorschot, Paul C.; Vanstone, Scott A. Handbook of applied cryptography. With a foreword by Ronald L. Rivest. CRC Press Series on Discrete Mathematics and its Applications. <i>CRC Press, Boca Raton, FL</i>, 1997• Stinson, Douglas R. Cryptography. Theory and practice. Third edition. Discrete Mathematics and its Applications (Boca Raton). <i>Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL</i>, 2006.

Tantárgy megnevezése	Technikai rendszerek modellezése
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Pokorádi László
Tematika	A matematikai modellek osztályozása. Modellalkotási eljárások. A diagnosztikai modellek felállítása. Diagnosztikai modellek alkalmazása, egy- és többparaméteres érzékenység vizsgálat, korrelációs-család vizsgálat. Állapotbecslési eljárások. A diagnosztikai modellek alkalmazása gyártási paraméter eltérések vizsgálatára.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Pokorádi, László, Szabolcsi, Róbert, Mathematical Models Applied to Investigate Aircraft Systems, nomográfia, Monographical Booklets in Applied and Computer Mathematics, MB-12, PAMM, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1999., pp. 146.• Pokorádi László, Karbantartáselmélet, 2002., http://infosrv.tech.klte.hu/~pokoradi. pp. 101.• Rohács József, Simon István, Repülőgépek és helikopterek üzemeltetési zsebkönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989., pp. 523.

Tantárgy megnevezése	Számítógépes könyvtári adatformátumok, metaadatrendszerek
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Salgáné dr. Medveczki Marianna
Tematika	Számítógépes bibliográfiai adatformátumok és szabályzatok. Metaadatok és metaadatrendszerek. Metaadat-rendszerek a könyvtár- és információtudományban. A bibliográfiai rekordok és formátumok funkcionális követelményei (megváltozott elvárások): IFLA FRBR (Functional Requirements of Bibliographic Records) –tanulmány.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Budimir, G.: <i>MARC records and XML</i>. Infoteka, 5 (2004) 1-2., p. 121-136.• Caplan, P.: <i>International Metadata Initiative</i>. http://www.loc.gov/catdir/bibcontrol/caplan_paper.html• Caplan, P.: <i>Metadata fundamentals for all librarians</i>. Chicago, 2003, ALA.• Hagler, R.: <i>The bibliographic record and information technology</i>. 3. ed. Chicago-London, ALA-Ottawa, CLA, 1997.• IFLA study on functional requirements for bibliographic records. <i>International Cataloguing and Bibliographic Control</i>, vol. 24. (1995) no. 3., p. 43-50. http://www.ifla.org/VII/s13/frbr/frbr.pdf• <i>Metadata (UKOLN website)</i>. http://www.ukoln.ac.uk/metadata/

Tantárgy megnevezése	Informatikai rendszerek sztochasztikus modellezése
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Sztrik János
Tematika	<p>Sorbanállási hálózatok: Reverzibilitás és Burke-tétel. Nyitott és zárt sorbanállási hálózatok. Szorzat alakú megoldás létezése. BCMP típusú hálózatok. Szorzat alakú megoldás előállításának numerikus módszerei. Konvolúciós algoritmus. Várható érték analízis. Dekompozíciós és közelítő módszerek.</p> <p>Modellezés alkalmazási területei: számítógépes rendszerek, kommunikációs protokollok és hálózatok teljesítőképességi modellezése és jellemzőinek meghatározása.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Begain, K., Bolch G., Herold H.: Practical performance Modeling, Kluwer Academic Publisher, 2001• Daigle J. N.: Queueing Theory for Telecommunications, Addison-Wesley, 1992• Hayes J. F. , Babu T. V. J.: Modeling and Analysis of Telecommunication Networks, Wiley-Interscience, 2004

Tantárgy megnevezése	Sorbanállási elmélet
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Sztrik János
Tematika	<p>Elemi sorbanállási rendszerek: Sorbanállási alapfogalmak, jelölések. Little formula. Poisson folyamat és jellemzői. Születési-halálzási folyamatok, egyensúlyi eloszlás létezése, egyensúlyi és tranziens eloszlás előállítása. Születési-halálzási folyamatokkal leírható sorbanállási rendszerek. M/M/1 sorbanállási rendszer és tulajdonságai. Erlang formulák. Markov-típusú sorokkal modellezhető beérkezési és kiszolgálási folyamatok. Többszörös és többlépcsős beérkezés és kiszolgálás. Általános érkezési és/vagy kiszolgálási idejű sorbanállási rendszerek. M/G/1, G/M/m, G/G/1 rendszer, jellemzőik és azok meghatározása.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• L. Kleinrock: Sorbanállás-kiszolgálás. Bevezetés a tömegkiszolgálási rendszerek elméletébe. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.• L. Kleinrock: Queueing systems, Vol. II: Computer Applications, New York, Wiley-Interscience, 1976.• D. Gross, C. Harris: Fundamentals of Queueing Theory, John Wiley, New York, 1985.• Sztrik J.: Bevezetés a sorbanállási elméletbe és alkalmazásaiba, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2002.

Tantárgy megnevezése	Dinamikus és hálózati adatok statisztikai analízise
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Terdik György
Tematika	<p>A dinamikus rendszerekből származó adatok általános jellemzése, determinisztikus és sztochasztikus adatok. A stacionaritás fogalma, egyszerű leíró technikák: grafikon, trend, előzetes transzformációk, szűrés stb. Az idősoranalízis alapjai: autokovariancia és autokorrelációs függvény és ezek becslése. Lineáris ARMA modellek, paraméter és parciális autokorrelációs függvény becslések. Dinamikus rendszerek identifikációja. Előrejelzés. Dinamikus jelek és hálózati adatok frekvencia tartományban, spektrál sűrűség és becslése. Diszkrét Fourier analízis.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• P.J. Brockwell and R. A. Davis, Introduction to Time Series Analysis and Forecasting. 2002. Springer Verlag.• E. A. Lee and P. Variya, Structure and interpretation of Signals and Systems, 2000, UC Berkeley,• D. R. Brillinger. Time Series: Data Analysis and Theory, Mc Graw Hill, New York, expanded edition, 1981.

Tantárgy megnevezése	Lineáris dinamikus rendszerek
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Terdik György
Tematika	Lineáris rendszerek matematikai leírása. Kontrollálhatóság és megfigyelhetőség. Realizáció elmélet és algoritmusai. Lineáris sztochasztikus rendszerek. Stacionaritás és spektrál reprezentáció. Kálmán-féle állapotteres realizáció. Identifikáció és becslélmélet. Egy a területen használt programcsomag használata.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• T. Kailath, Linear Systems, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, N. J., 1980• Antsaklis, P. J. ; Michel, A. N. Linear systems. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 2006.• Hannan, E. J. ; Deistler, Manfred . The statistical theory of linear systems. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics: Probability and Mathematical Statistics. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1988.

Tantárgy megnevezése	Nemlineáris idősorok
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Terdik György
Tematika	Többszörös Wiener-Ito integrálok és stacionárius folyamatok a nemlineáris Gauss térben. Bilineáris idősorok realizációja. Bispektrum és becslése. Identifikáció spektrum és bispektrum segítségével. Nem-Gauss és nemlinearitási próbák. Egy a területen használt programcsomag használata.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Dzhaparidze, K. Parameter estimation and hypothesis testing in spectral analysis of stationary time series. Springer Series in Statistics. Springer-Verlag, New York, 1986.• Major, P. Multiple Wiener-Ito integrals, Lecture Notes in Mathematics, 849, Springer, Berlin, 1981.• Terdik, Gy. Bilinear stochastic models and related problems of nonlinear time series analysis, Lecture Notes in Statistics, 142, Springer, 1999.

Tantárgy megnevezése	Statisztikai alakfelismerés és neurális hálók
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Terdik György
Tematika	Nem-paraméteres osztályozás. Alakfelismerés többváltozós statisztikai módszerei: faktor, diszkrimináció és klaszter analízis, paraméteres és nemparaméteres osztályozás. Neurális hálók használata az alakfelismerésben. Egy a területen használt programcsomag használata.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• S. T. Bow, Pattern recognition and image processing, Marcel Dekker, New York, 2002• M. Hagan, H. Demuth, and M. Beale, Neural Network Design, Boston, MA: PWS Publishing, 1996.• David J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003.

Tantárgy megnevezése	Bizonyításelmélet és alkalmazásai
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Várterész Magda
Tematika	Dedukciós és cáfolati rendszerek. Analitikus fák, rezolúció. Algoritmusok a bizonyításelméletben. Normálformák. A bizonyításelmélet korlátairól, Gödel tételei. A logikai programozás általános modellje, PE definíciók, korrekt válasz probléma. A PROLOG logikai alapjai, SLD rezolúció. Kapcsolatok az adatbázis elmélettel.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• R. M. Smullyan: First Order Logic, Dover 1994• M. Ben-Ari: Mathematical Logic in Computer Science I-II., Prentice Hall, 1996• Nerode, R.A. Shore: Logic for Applications, Springer, 1997• E. Burke, E. Foxley: Logic and its Application, Prentice Hall, 1996• H.B. Enderton: A Mathematical Introduction to Logic, Academic Press, 2nd ed., 2001

Tantárgy megnevezése	Modellelmélet, algebrai logika
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Várterész Magda
Tematika	Modellosztályok és jellemzéseik, pozitív és negatív eredmények. Modell konstrukciók: szorzatok, beágyazások, redukciók. Megőrzési és karakterizációs tételek. Definiálhatóság. Komplettség. Standard és nem-standard modellek. Nem-standard analízis. Logikák algebraizációi. Az algebraizáció megadása logikai ill. algebrai eszközökkel. Algebrai és logikai fogalmak kapcsolata, fontos logika tulajdonságok (pl. kompaktság, teljesség stb.) jellemzése univerzális algebrai fogalmakkal. Reprezentáció fogalma.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Burris, Stanley N., and H.P. Sankappanavar, H. P., 1981. <i>A Course in Universal Algebra.</i>• <i>C. C. Chang, H. J. Keisler Model theory (1977)</i>• <i>David Marker Model Theory: An Introduction (2002) Springer-Verlag.</i>

Tantárgy megnevezése	Specifikáció, modellellenőrzés
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Várterész Magda
Tematika	Kijelentéslogika, predikátumlogika, természetes levezetés, egyszerű Hoare logika, leggyengébb előfeltételek, Hoare logika tömbök és rekurzív eljárások esetén, Davis-Putnam eljárás és modern SAT módszerek, tulajdonságok megadása CTL segítségével, párhuzamosság (szinkron és aszinkron modellek), bináris döntési fák, szimbolikus modellellenőrzés, specifikációs módszerek és eszközök programtervezéshez.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Logic in Computer Science: Modeling and Reasoning about Systems by M. Huth and M. Ryan• Model Checking by E. M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron Peled

Tantárgy megnevezése	Folyamatvezérlés számítógéppel
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Végh János
Tematika	<p>A vezérlési rendszerek általános elvei; a vezérlési folyamatban alkalmazott mérések és érzékelések elvei és módszerei. Az irányítás fogalma, stratégiái és jellemzői. Az ilyen rendszerekben alkalmazott mérési, adatgyűjtési és feldolgozási eszközök és módszerek. Érzékelők és beavatkozók definíciója, főbb csoportjaik, jellemző tulajdonságaik; az érzékelők működésének fizikai alapjai. Méréstechnikai alapfogalmak. Adatfeldolgozási módszerek, az adatok statisztikus értékelése.</p> <p>Alapvető hardver fogalmak: processzor, bevitel/kivitel (I /O), processzorok, buszok. Egységes csatlakozási rendszerek és a legelterjedtebben használt kommunikációs eljárások.</p> <p>Egyedi számítógépek és hálózati rendszerek, integrált megoldások és számítógépes eszközeik. Távvezérlés Interneten keresztül, egy-és kétirányú információforgalom. Vizuális rendszerek.</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Tannenbaum, A. S.: Számítógép-architektúrák. Budapest, Panem, 2001.• Hahn E., Harsányi G., Lepsényi I. és Mizsei J. (szerk: Harsányi, G.): Érzékelők és beavatkozók, BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar, 1999.• Zoltán István: Méréstechnika, Műegyetemi kiadó, 1997.• Dr. Ajtony I., Dr. Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, 2002

Tantárgy megnevezése	Számítógépes berendezések kommunikációja
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Végh János
Tematika	<p>Alapvető hardver fogalmak: processzor, elsődleges memória, másodlagos memória, bevitel/kivitel (I /O); digitális logika szintjei: memóriák, processzorok, buszok.</p> <p>A számítógépek és a hozzájuk kapcsolható eszközök összekapcsolási lehetőségei, azok alkalmazása rendszertechnikai tervezéshez, üzemeltetéshez. Számítógépes mérőrendszerek fejlődési irányai. Egységes csatlakozási rendszerek (CAMAC, IEC, stb.). Számítógépek operációs rendszerei és azok kapcsolata külső eszközökkel.</p> <p>A számítógépek és mérőkészülékek közötti adatátvitel módjai, a legelterjedtebben használt kommunikációs eljárások. (Centronics, GPIB, PXI, SCXI, PCI, RS232, RS422, RS 485, IrDa, USB, I²C, SPI, CAN, FireWire, FieldPoint, Bluetooth)</p>
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Tannenbaum, A. S.: Számítógép-architektúrák. Budapest, Panem, 2001.• Cserny L.: Mikroszámítógépek. Budapest, LSI, 1994.• Ian Axelson: Parallel port complete, Lake View Research ISBN 0-9650819-1-5• Ian Axelson: Serial port complete, Lake View Research ISBN 0-9650819-2-3• John Hyde: USB design by example, John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-37048-7• Dr. Ajtony I., Dr. Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, 2002• Hahn E., Harsányi G., Lepsényi I. és Mizsei J. (szerk: Harsányi, G.): Érzékelők és beavatkozók, BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar, 1999.• Zoltán István: Méréstechnika, Műegyetemi kiadó, 1997.

Tantárgy megnevezése	Numerikus analízis műszakiaknak
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Vertse Tamás
Tematika	Függvényközelítések, spline interpolációk (deriválás, integrálás), kvadraturák, közöséges és parciális differenciálegyenletek.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery: Numerical Recipes, Cambridge Univ. Press 1992.• L. Gr. Ixaru: Numerical Methods for Differential Equations and Applications, D. Reider Publ. Comp., Dordrecht/Boston/Lancaster 1984.• S. D. Conte, C. de Boor: Elementary Numerical Analysis, McGraw-Hill Book Comp. New York etc 1980

Tantárgy megnevezése	Elektronikus könyvtár, digitális archívumok
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Virágos Márta
Tematika	A papírkönyvtártól az elektronikus könyvtárig vezető út. Az elektronikus publikálás kérdései. A digitalizálás tervezési folyamata, nemzetközi szabványok. A digitális tartalmakhoz való hozzáférés lehetőségei: nyílt rendszerek. Licenszek és konzorciumok.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Koltay Tibor: Virtuális, elektronikus, digitális. Bp. Typotex Kft. 2007.• Nyíri J. Kristóf (szerk): A 21. századi kommunikáció új útjai. Bp. MTA Filozófiai Kutatóintézet, 2001.• Borgman, Christine: From Gutenberg to the global information infrastructure: access to information in the networked world. Cambridge (Mass): MIT Press, 2000

Tantárgy megnevezése	Könyvtármenedzsment
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Virágos Márta
Tematika	Az általános rendszerelmélet és rendszerszemlélet funkciója a könyvtári munkában. A vezetés és igazgatástudomány rövid története. A könyvtári munka tervezése, módszerei. A döntéshozatal irányelvei, a döntéspolitikák kialakítása. A könyvtár mint szervezet. Működés és irányítás, ellenőrzési, értékelési szempontok és módszerek.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Sándor Csilla Mária (szerk): Korszerű Könyvtár. Bp. Raabe K. 2006.• Bobokné Belányi Beáta: Kultúrmenedzsment. Bp. Typotex K. 2001.• Corall, Sheila: Strategic planning for library and information services. London, 1994.• Mikulás Gábor: Menedzsment. Nyíregyháza, Studium. 1999,

Tantárgy megnevezése	Minőségbiztosítás, könyvtári marketing
Tantárgy típusa	Választható
Tantárgyfelelős	Dr. Virágos Márta
Tematika	A minőségmenedzsment könyvtári meghonosítása és alkalmazása. A minőségirányítási rendszer bevezetésének lépései. A minőségmenedzsment alkalmazásának módszerei. A minőségügyi dokumentációs rendszer.
Irodalom	<ul style="list-style-type: none">• Győri Pál-Palotay Kata: Szolgáltatások minőségbiztosítása. Bp. YMSYS, 1999.• Skaliczki Judit-Zalainé Kovács Éva: Minőségmenedzsment a könyvtárakban. Veszprém. Veszprémi Egyetemi Kiadó, 2003.• Kinnel, Margaret: Improving library and information services through self-assessment. London LA Pub. 2001.• Koczor Zoltán: Bevezetés a minőségügybe. A minőségügy gyakorlati kérdései. Bp. Műszaki K. 2000.

