

DEBRECENI EGYETEM



INFORMATIKAI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI TERVE

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

Debrecen, 2016

Az Informatikai Tudományok 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 az Informatikai Tudományok Doktori Iskola Képzési terve 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 az Informatikai Tudományok Doktori Iskola Képzési terve 8. sz. *melléklete* tartalmazza.

A minőségbiztosítás elvei egybeesnek az informatika oktatásának más területein alkalmazottakkal. Az oktatás és kutatás színvonalát az egyes programokban résztvevő oktatók tudományos munkája, elismertsége 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 minősítésű 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.inf.unideb.hu/di> címen (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 40 pont
 - diploma legfeljebb 30 pont
- (kitüntetéses/kitűnő: 30, jeles/kiváló: 25, jó: 25)

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 15-15 ponttal növekszik.

Szakmai intelligencia: a jelölt szakmai tájékozottságát, a doktori képzés során megvalósítandó kutatással kapcsolatos terveket, azok megalapozottságát értékeli a felvételi bizottság. Ennek felmérése történhet szóbeli vizsgán és/vagy írásban benyújtott pályázat, kutatási terv alapján.

Tudományos munka: a tudományos „előélet” értékelésére szolgál, dokumentált produktumok (közlemény, TDK dolgozat, stb.) alapján kaphatók pontok. A pontozást a doktori felvételi bizottság az alábbi sávok figyelembevételével alakítja ki:

- 20–30 pont: – elsőszerezős referált folyóirat közlemény („in extenso”)
– OTDK díjazott előadás, I–III. helyezés – országos tervpályázat, I–III. díj (vagy a terv megvétele)
– igazolt hazai vagy nemzetközi művészeti, szakmai versenyhelyezés
– nemzetközi tudományos konferencián tartott előadás
- 10–20 pont: – nem elsőszerezős referált folyóirat közlemény
– elsőszerezős, nem helyi és nem TDK előadás, poszter
– OTDK előadás (és/vagy pályamunka), nem díjazott
- 0–10 pont: – nem elsőszerezős, nem TDK előadás, poszter
– előadás helyi, hallgatói (nem TDK) konferencián

A felvételhez legalább egy, az Európai Unióban 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.

Az ezen felüli nyelvvizsga teljesítményt plusz pontokkal lehet jutalmazni. Egy középfokú C típusú, vagy egy felsőfokú A vagy B típusú nyelvvizsga 3 pontot, míg egy felsőfokú C típusú nyelvvizsga 5 pontot ér.

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 két 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 irodalom-feldolgozó, valamint írásbeli elemző, értékelő, modellező és kifejező készsége megfeleljen a PhD-fokozat követelményeinek.

Évente megrendezzük a nappali tagozatos PhD hallgatók éves beszámolóját. A rendezvény egy napos. A hazai, nappali tagozatos PhD hallgatók részvétele és szóbeli beszámolója kötelező, az előadások hossza 25 perc. A 3. éves hallgatóktól a tanulmányaik során elért eredményeik összefoglalása várható el és ismertetni kell az értekezés elkészítésének a tervét, beleértve az időbeli ütemezést is. Az 1. éves hallgatóknak lehetőségük van az eredmények helyett az jövőbeli elképzelésüket ismertetni. A témavezetővel egyeztetett adatokkal: Név, PhD hallgatóként eltöltött szemeszterek száma, előadás címe, témavezető neve, kell a konferenciára jelentkezni.

A konferencia szervezése a Doktori Iskola vezetőjének a feladata.

- 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 az Informatikai Tudományok Doktori Iskola Képzési terve 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 komplex vizsgára bocsátás feltételei.* A doktori képzés során, a negyedik félév végén, a képzés képzési és kutatási szakaszának lezárásaként és a kutatási és disszertációs szakasz megkezdésének feltételeként komplex vizsgát kell teljesíteni, amely méri és értékeli a tanulmányi és kutatási előmenetelt. A komplex vizsgára bocsátás feltétele, hogy a jelölt a doktori képzés „képzési és kutatási szakaszában” (első négy félév) a doktori iskola szabályzataiban meghatározott számú és megoszlású kreditpontokkal rendelkezzen (kivéve a doktori fokozatszerzésre egyénileg felkészülő). Az egyéni felkészülőnek a sikeres felvételt követően kell jelentkeznie a komplex vizsgára, illetve a fokozatszerzési eljárásra.
- 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 munkahelyi 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 habitusvizsgálaton esznek 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 sikeres felvételt követően komplex vizsgát 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.
- j) *Nappali és levelező képzésben résztvevő hallgatók időszaki minősítése.* Valamennyi első éves PhD hallgatónak be kell mutatkoznia az Informatikai Kar által félévente megrendezett Gyires Béla Informatikai Napon, ahol egy-egy tudományos előadás keretében képet adhatnak kutató tevékenységükről és kutatási elképzeléseikről. Az előadások megtartásának tényét, illetve az előadások visszhangját a programvezetőknek szerepeltetniük kell a doktori iskola tanácsának készített féléves beszámolójukban.

A doktoranduszoknak félévente kell írásos beszámolót készíteniük előrehaladásukról. A kutatási krediteket a beszámoló alapján a témavezető igazolja le az elektronikus tanulmányi rendszerben. Majd minden tanulmányi év végén (a tavaszi félévekben) a doktori iskola vezetője a féléves írásos beszámolók és a szóbeli éves beszámolók alapján hagyja jóvá a doktoranduszok éves beszámolóját.

Továbbá szükség szerint a hallgatói előmenetelről információ kérhető a doktori iskola *Időszaki minősítés* c. formanyomtatványán, amelyet a doktorandusz és témavezetője tölt ki, majd pedig a Doktori Iskola Tanácsa véleményez.

- k) *Az értekezés előzetes (munkahelyi) vitája.* Az értekezést a munka végső formába öntése előtt előzetes (munkahelyi) vitára kell bocsátani, amelyen a Doktori Iskola Tanácsa legalább két tagjának jelen kell lennie. Az előzetes vitáról jegyzőkönyv készül.

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola
Képzési tervének
oktatási koncepciója

Doktori Programok

1. Az információ technológia és a sztochasztikus rendszerek elméleti alapjai és alkalmazásai (programvezető: Dr. Fazekas István, DSc, egyetemi tanár)

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

Bonyolult rendszerek modellezése: sztochasztikus és számítógépes modellek. Hálózatok fejlődésének modellezése véletlen gráfokkal és számítógépes kísérletekkel. Tudományos számítások: szuperszámítógép és párhuzamos programozás alkalmazása statisztikai, numerikus analízisbeli és operációkutatási problémák megoldására, ezek alkalmazása természet- és társadalomtudományok (fizika, meteorológia, közgazdaságtan,...) terén. Operációkutatási módszerek vizsgálata, ezek tudományos és ipari alkalmazásai. Sztochasztikus modellek időbeli és térbeli folyamatok leírására. Statisztikai modellek matematikai és számítógépes vizsgálata. Sztochasztikus pénzügyi, biztosítási és egyéb ökonometria modellek és azokkal kapcsolatos statisztikai kérdések. Autoregressziós és elágazó folyamatok elméleti kérdései és alkalmazásai. Az üzleti intelligencia statisztikai, matematikai és szoftver eszközei (neurális hálók, programcsomagok).

Könyvtár-informatika, multimédiás és Web alkalmazások. Információtörténelem, megismeréstudomány. Könyvtárak és elektronikus gyűjtemények. Informatikai didaktika és elektronikus (e-learning) oktatási környezetek.

Tantárgyak

Doktori Program	Kredit	Számokérés	Előadás	Gyakorlat	Labor	Tantárgyfelelős	Tud. Min.
Kötelező tárgyak							
Neurális hálózatok		Sz	+	-	+	Fazekas István	DsC, habil
Könyvtármenedzsment		Sz	+	-	-	Virágos Márta	PhD
Kötelezően választható tárgyak							
Tudományos számítási technikák		I	+	-	+	Baran Ágnes	PhD
Fejezetek a sztochasztikus folyamatok elméletéből		Sz	+	-	-	Baran Sándor	PhD, habil
Válogatott fejezetek a valószínűségi számításból		Sz	+	-	-	Barczy Mátyás	PhD
Véletlen gráfok és hálózatok		Sz	+	-	-	Fazekas István	DsC, habil
Információtörténelem		Sz	+	-	-	Bényei Miklós	DsC, habil
Digitális olvasásnarratívák, elektronikus irodalom		Sz	+	-	-	Bujdosóné Dani Erzsébet	PhD
Szabadon választható tárgyak							
Végelem módszerek		I	+	-	+	Baran Ágnes	PhD
Rendszerelmélet		Sz	+	-	-	Baran Sándor	PhD, habil
Sztochasztikus algoritmusok		Sz	+	+	-	Baran Sándor	PhD, habil
Sztochasztikus kalkulus		Sz	+	-	-	Barczy Mátyás	PhD
SAP üzemeltetés		I	+	-	+	Bekéné Rácz Anett	PhD
Duális szimplex módszer implementálási technikái		I	+	-	+	Bekéné Rácz Anett	PhD
Egészértékű programozás		I	+	+	-	Bekéné Rácz Anett	PhD
Nemlineáris optimalizálás		I	+	+	-	Burai Pál	PhD, habil
Konvex analízis és optimalizálás		I	+	+	-	Burai Pál	PhD, habil
Valószínűségi mértékek konvergenciája		Sz	+	-	-	Fazekas István	DsC, habil
Statisztikai elemzés SAS-sal		Sz	+	-	+	Fülöp Erika	PhD
Pénzügyi matematika		Sz	+	-	-	Gáll József	PhD
Biztosítási matematika		Sz	+	-	-	Gáll József	PhD
R programozási nyelv		I	+	-	+	Sikolya Kinga	PhD
Numerikus analízis műszakiaknak		I	+	-	+	Vertse Tamás	DsC, habil
Megismeréstudomány		Sz	+	-	-	Boda István	PhD, habil
Szoftverminőség		Sz	+	-	-	Eszenyiné Borbély Mária	PhD
Webes információkeresés		Sz	+	+	-	Tóth Erzsébet	PhD
Elektronikus könyvtár, digitális gyűjtemények		Sz	+	+	-	Virágos Márta	PhD
A szerzői jog alapkérdései a digitális világban		Sz	+	-	-	Virágos Márta	PhD
Tudás transzfer kérdései		Sz	+	-	-	Virágos Márta	PhD

A 16 tanulmányi kreditet az alábbi módon kell teljesíteni: 2 a kötelező, 4 a kötelezően választható, 6 a szabadon választható tárgyak közül, 4 kreditet pedig a doktori iskolában meghirdetett összes tárgy közül kell választani.

2. Az informatika ipari és tudományos alkalmazásai (programvezető: Dr. Sztrik János, DSc, egyetemi tanár)

A program célja

Tanulmányozzuk és aktualizáljuk a számítógépek és a hozzájuk kapcsolható eszközök összekapcsolási lehetőségeit, azok alkalmazását rendszertechnikai tervezéshez, üzemeltetéshez, valamint nagyteljesítményű számítások alkalmazási lehetőségeit, különösen kép- és mérésadat feldolgozásra.

Vizsgáljuk a folyamatok vezérlése és szabályozása elméletének ipari és tudományos alkalmazási lehetőségeit, különös tekintettel azok mérés-technikai vonatkozásaira.

Oktatási és kutatási területek

Logikai tervezés FPGA áramkörökkel, számítógépes hardver modellezése. Újra konfigurálható és nagy teljesítményű számítások, hardveres algoritmus gyorsítás FPGA-val. Mikrokontrolleres és egyéb beágyazott rendszerek programozása és sajátosságainak vizsgálata. Az FPGA-k alkalmazhatóságának vizsgálata kriptográfiai, képfeldolgozási adattömörítési és egyéb számításintenzív területeken. Nagysebességű informatikai hálózatok vizsgálata FPGA-val. Nagyteljesítményű számítások alkalmazása, különösen képfeldolgozásra. Matematikai modellezési eljárások ipari és tudományos alkalmazása.

Számítógépek és mérőkészülékek közötti adatátvitel módjai, kommunikációs eljárások. Számítógépek operációs rendszerei és azok kapcsolódása más autonóm rendszerekhez. Folyamatszabályozás és vezérlés-technika, mérés-technikai rendszerek számítástechnikai vonatkozásai.

Tantárgyak

Doktori Program	Kredit	Számmonkérés	Előadás	Gyakorlat	Labor	Tantárgyfelelős	Tud. Min.
Kötelező tárgyak							
Kötelezően választható tárgyak							
IT alkalmazásának lehetőségei a vállalati folyamatok fejlesztésében	2	V	2	0	0	Dr. Budai István	PhD
Mérési adatok statisztikai feldolgozása R programozási nyelv segítségével	2	V	2	0	0	Dr. Emri Miklós	PhD
Az fMRI képfeldolgozás és a funkcionális hálózatanalízis alapjai	2	V	2	0	0	Dr. Emri Miklós	PhD
Termelésinformatika	2	V	2	0	0	Dr. Husi Géza	PhD
Folyamatvezérlés számítógéppel	2	V	2	0	0	Dr. Husi Géza	PhD
Számítógéppel támogatott mérnöki számítások	2	V	2	0	0	Dr. Kocsis Imre	PhD

DEBRECENI EGYETEM
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

Korszerű adatfeldolgozási módszerek alkalmazása a műszaki diagnosztikában	2	V	2	0	0	Dr. Kocsis Imre	PhD
Fizikai rendszerek modellezése	2	V	2	0	0	Dr. Kun Ferenc	D.Sc
Műszaki megbízhatóság	2	V	2	0	0	Dr. Pokorádi László	C.Sc
Technikai rendszerek modellezése	2	V	2	0	0	Dr. Pokorádi László	C.Sc
Fuzzy logika és halmazelmélet műszaki Alkalmazása	2	V	2	0	0	Dr. Pokorádi László	C.Sc
Számítógépes háttérrel támogatott Üzemeltetés és karbantartás.	3	V	2	0	0	Ráthy Istvánné Dr.	PhD
Automatizált műszaki rendszerek	4	V	2	0	0	Dr. Tóth János	PhD
Logikai modellezés FPGA áramkörökkel	2	V	2	0	0	Dr. Végh János	D.Sc
Számítógépes berendezések Kommunikációja	2	V	2	0	0	Dr. Végh János	D.Sc
Szabadon választható tárgyak							

A doktori programban résztvevő hallgatóknak legalább 6 kreditet a kötelezően választható, további 6 kreditet elsősorban a szabadon választható tárgyak közül kell teljesíteni a témavezető javaslatára és a programvezető egyetértésével. További 4 tanulmányi kredit a Doktori Szabályzatban megfogalmazott általános szabályok szerint szerezhető meg.

3. **Diszkrét matematika, adatfeldolgozás és vizualizáció** (programvezető: Dr. Kruppa András, DSc, tudományos tanácsadó)

A program célja A program célja, hogy a PhD hallgatók megismerjék a képi- és egyéb adatfeldolgozás, geometriai modellezés, számítógépes grafika, információ vizualizáció, klasszikus analitikai, geometriai, algebrai és kombinatorikai alapjait, elsajátítsák az általánosan alkalmazott módszereket és algoritmusokat, valamint megismerkedjenek a hatékony feldolgozáshoz szükséges informatikai környezetekkel.

Oktatási és kutatási területek *Számítógépes geometriai modellezés és vizualizáció.*
Spline görbék és felületek, rendezetlen adatok modellezése, mesterséges neurális hálózatok alkalmazása. Centrálaxonometrikus leképezés és komputergrafikai alkalmazása, Hermite-ívek és foltok magasabb rendű csatlakozása, ábrázoló geometriai leképezések és szemléltetésük. Tudományos vizualizációhoz használható modellek és kapcsolódó analitikai módszerek. 3D modellezés és kapcsolódó véges elemes analízis.

Képfeldolgozás és alakfelismerés.

Klinikai- és biológiai képfeldolgozás. Mintaillesztés, objektumok egyszerűsítése, hierarchikus sablon rendszerek, 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.

Nagy mennyiségű adatfeldolgozás.

Nagy mennyiségű adatbányászati módszerek. Elosztott tárolási és programozási környezetek, grid technológiák, strukturált és nem strukturált adattárolás és -feldolgozás. Diszkrét sztochasztikus módszerek geometriai modellezés és adatfeldolgozó rendszerek optimalizációjához. Hatékony számítási megoldások, grafikus gyorsítórendszerek. Szenzor alapú adatgyűjtési technológiák. Genetikai adat feldolgozása, automatikus klinikai szűrőrendszerek heterogén adatok alapján. Adatfúziós módszerek geometriai problémákra.

Digitális geometria.

Képfeldolgozási eljárások adoptálása heterogén rácsokra. Bináris alakzatok tömörítése. Szomszédsági szekvenciák elmélete és alkalmazásai, analitikus, algebrai és topológiai tulajdonságai négyzetrácson és egyéb típusú rácsokon. Az euklideszi metrikát legjobban közelítő digitális távolságfüggvények. Rácsapproximációk a képi osztályozásban.

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.

Nem-asszociatív algebrai módszerek kombinatorikus és geometriai alkalmazásai.

Kvázicsoportok és loopok a geometriai algebraiban és a véges geometriákban.

Véges geometriák és blokk-rendszerek koordinátázása. Steiner-rendszerek. Kommutatív Moufang-loopok és kapcsolódó kombinatorikus struktúrák. Bol-és Moufang hálózatok, kollineáció csoportok.

DEBRECENI EGYETEM
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

A Diszkrét matematika, adatfeldolgozás és vizualizáció 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.

4. Elméleti számítástudomány, adatvédelem és kriptográfia (programvezető: Dr. Pethő Attila, DSc, egyetemi tanár)

A program célja

A program célja, hogy a PhD hallgatók megismerjék, illetve kutatni és alkalmazni tudják az informatikában használt módszerek, valamint az adatvédelem elméleti alapjait és azok gyakorlati alkalmazásait. A hallgatóknak ezen felül el kell sajátítani a tudományos adatgyűjtés, rendszerezés és publikálás módszertanát. Meg kell ismerniük a releváns algoritmusokat, azok helyességének és bonyolultságának elemzését valamint implementációikat. Súlyt helyezünk a releváns szoftvereszközök elsajátítására és gyakorlati alkalmazások, szabványok megismertetésére.

Oktatási és kutatási területek

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.

Kvantumalgoritmusokkal szemben rezisztens kriptorendszerek elemzése.

Új elvű számítási modellek, klasszikus és nem klasszikus logikai rendszerek, kiszámíthatóság- és bonyolultságelmélet, formális nyelvek, komputeralgebra, automaták elmélete, automata hálózatok, mesterséges intelligencia, leíró logikák, szemantikus Web, tudásreprezentáció, automatikus tételbizonyítás, logikai programozás, standard és nemstandard logikai nyelvek.

Tantárgylista

Digitális kommunikáció Doktori Program	Kredit	Számokérés		Tantárgyfelelős	Tud. Min.
Kötelezően választható tárgyak					
Kriptográfiai protokollok	2	V	Dr.	Csirmaz László	CSc habil
Véges testek és alkalmazásai	2	V	Dr.	Herendi Tamás	PhD
Hálózatok biztonsági kérdései	2	V	Dr.	Folláth János	PhD
Információ- és kódelmélet	2	V	Dr.	Pethó Attila	DSc
Kriptográfiai algoritmusok	2	V	Dr.	Pethó Attila	DSc
Kriptográfiai protokollok biztonsági elemzése	2	V	Dr.	Husztai Andrea	PhD habil
Modális logika	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc habil
Dinamikus logika	2	V	Dr.	Aszalós László	PhD habil
Kiszámíthatóság elmélete	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc habil
Automata hálózatok	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
Automaták és nyelvek	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
DNS számítások	2	V	Dr.	Nagy Benedek	PhD habil
Bevezetés a membrán számítások elméletébe	2	V	Dr.	Vaszil György	DSc
Automatikus tételbizonyítás	2	V	Dr.	Várterész Magda	PhD habil
Szabadon választható tárgyak					
Komputerszámelméleti, komputeralgebrai programcsomagok	2	V	Dr.	Bérczes Attila	PhD habil
Az adatvédelem szervezési és jogi kérdései	2	V	Dr.	Ködmön József	PhD
Szimbolikus és numerikus számítások Mathematicával	2	V	Dr.	Kruppa András Tibor	DSc
E-kereskedelem	2	V	Dr.	Pethó Attila	DSc
Párhuzamos számítási- és algoritmusmodellek	2	V	Dr.	Nagy Benedek	PhD habil
Mesterséges intelligencia	2	V	Dr.	Nagy Benedek	PhD habil
Algoritmikus algebra és számelmélet	2	V	Dr.	Pethó Attila	DSc
Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai	2	V	Dr.	Dömösi Pál	DSc
Klasszikus elsőrendű logika	2	V	Dr.	Mihálydeák Tamás	CSc
Tételbizonyítás modális logikában	2	V	Dr.	Aszalós László	PhD habil
Korrelációs klaszterezés	2	V	Dr.	Aszalós László	PhD habil
Automatikus tételbizonyítás	2	V	Dr.	Várterész Magda	PhD habil
Boole-függvények a számítástudományban	2	V	Dr.	Várterész Magda	PhD habil
Környezetfüggetlen nyelvek	2	V	Dr.	Horváth Géza	PhD
Környezetfüggő nyelvek	2	V	Dr.	Horváth Géza	PhD
Veremautomaták	2	V	Dr.	Horváth Géza	PhD

DEBRECENI EGYETEM
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

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

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

A program célja

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. Tanulmányozzuk és aktualizáljuk a számítógépek és a hozzájuk kapcsolható eszközök összekapcsolási lehetőségeit, azok alkalmazását rendszertechnikai tervezéshez, üzemeltetéshez. Figyelemmel kísérjük a különböző rendszerek közötti átviteli lehetőségeket, különösen a hang- és képátvitelt, beleértve azok biztonsági vonatkozásait is. Vizsgáljuk a folyamatok vezérlése és szabályozása elméletének ipari és tudományos alkalmazási lehetőségeit, különös tekintettel azok mérés-technikai vonatkozásaira. Nyomon követjük a nemzetközi kutatási trendeket, és aktívan részt vállalunk a hazai és nemzetközi együttműködésekben és projektekben, törekedünk az elméleti kutatási ismeretek gyakorlati alkalmazására.

Oktatási és kutatási területek

Bonyolult rendszerek hatékonyságvizsgálata és megbízhatósága, számítógép- és kommunikációs hálózatok felépítése és működése, szimuláció és modellezés, hatékonyságvizsgáló szoftverek, aktuális problémák az infokommunikációs hálózatok modellezésében, létező hálózatok hatékonyság analízise, esettanulmányok. 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.

Tantárgyak

Doktori Program	Kredit	Számmonkérés	Előadás	Gyakorlat	Labor	Tantárgyfelelős	Tud. Min.
Kötelező tárgyak							
Kapcsolás és útválasztás	2	V	2			Dr. Pap Zoltán	PhD
Újrakonfigurálható beagyazott rendszer alapú kiber-fizikai rendszerek	2	V	2			Dr. Oniga István	PhD
Sorbanállási elmélet	2	V	2			Dr. Sztrik János	DSc
Informatikai rendszerek sztochasztikus modellezése	2	V	2			Dr. Sztrik János	DSc
Kötelezően választható tárgyak							
Analitikus módszerek a sztochasztikus modellezésben	2	V	2			Dr. Bérczes Tamás	PhD
Beagyazott rendszerek és vezeték	2	V	2			Dr. Buchman Attila	PhD

DEBRECENI EGYETEM
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

nélküli szenzorhálózatok.							
Egyed-alapú modellek és szimulációs módszerek	2	V	2			Dr. Kocsis Gergely	PhD
Vezeték nélküli hálózatok biztonsági kérdései	2	V	2			Dr. Krausz Tamás	PhD
Hálózatmodellezési eszközök	2	V	2			Dr. Kuki Attila	PhD
Szolgáltatásminőségi garanciák IP hálózatokon	2	V	2			Dr. Orosz Péter	PhD
Képzés informatikai rendszerekkel	2	V	2			Dr. Tóth László	PhD
Komplex rendszerek és hálózatok modellezése	2	V	2			Dr. Varga Imre	PhD

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. A hallgatónak a tárgyak felvétele előtt egyeztetnie kell témavezetőjével azok felvételének idejéről és sorrendjéről.

6. Alkalmazott információ technológia és elméleti háttere (programvezető: Dr. Terdik György, DSc, egyetemi tanár)

A program célja

A program célja, hogy a PhD hallgatók megismerjék az információ technológia területén a magas szintű alkalmazásokat, betekintést nyerjenek ezek elméleti háttérébe 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

Intelligens város és más, közösségi alapon működő alkalmazások modellezése és technológiai megvalósítása.
Intelligens tárgyak gép-gép (M2M) kommunikációja, forgalmának modellezése és minőségelemzése.
Statisztikus adatbányászat.
Statisztikai modellek a pszichológia, didaktika, pedagógia és a számítástudomány területén.
Nagysebességű informatikai hálózatok és HPC modellezése, multiprocesszoros technológiák.
A lineáris és nem lineáris dinamikus rendszerek identifikációja és statisztikai analízise.
Információs rendszerek és a WEB modellezése.
Információs rendszerek és adatbázisok finomhangolása.
Nagyméretű adatbázisok és adattárházak, minőségkezelés, adattisztítás.
Informatika didaktika.
Elektronikus oktatási környezetek minőségbiztosítási modelljei.

Doktori témák

- IoT (Tárgyak Internete), szenzor hálózatok kommunikációs technológiáinak és adatforgalmának elemzése (témavezető: Terdik György/ Gál Zoltán)
- Térbeli és/vagy nemlineáris idősoranalízis (témavezető: Terdik György)
- Adatbányászati modellek fejlesztése és alkalmazásai nagyméretű adatállományokon (témavezető: Ispány Márton, Szathmáry László)
- Községi alkalmazások modellezése, fejlesztése és alkalmazása Okos Város feladatokra (témavezető: Ispány Márton)
- Számítógépes gondolkodás fejlesztésének eszközei (témavezető: Csernoch Mária)
- Interaktív tevékenységek naplózására szolgáló felületek kialakítása és oktatási alkalmazása (témavezető: Csernoch Mária / Máth János)
- Elektronikus oktatási rendszerek minőségbiztosítási modelljei (témavezető: Fazekas Gábor)
- E-learning rendszerek tervezése, fejlesztése, elemzése, implementációs és eredményességi vizsgálata (témavezető: Bujdosó Gyöngyi)
- Modellvezérelt fejlesztési módszerek és XML technológiák (témavezető: Adamkó Attila)
- Adatfolyamok és komplex események kezelése elosztott IKT rendszerekben (témavezető: Gál Zoltán)
- Háromdimenziós virtuális rendszerek (témavezető: Gilányi Attila)

DEBRECENI EGYETEM
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

Doktori Program	Kredit	Számmonkérés	Előadás	Gyakorlat	Labor	Tantárgyfelelős	Tud. Min.
Kötelezően választható tárgyak							
Internetes alkalmazások modern megoldásai	2	V	E			Adamkó Attila	PhD
Elosztott információtechnológiai rendszerek statisztikai analízise	2	V	E			Gál Zoltán	PhD
Haladó adatbányászati módszerek és alkalmazásaik	2	V	E			Ispány Márton	PhD habil
Statisztikus adatbányászat	2	V	E			Ispány Márton	PhD habil
Szimbolikus adatbányászat	2	V	E			Szathmáry László	PhD (habil)
A nagysebességű internet hálózati adatok statisztikai analízise	2	V	E			Terdik György	DSc
Térbeli idősorok és IoT alkalmazásai	2	V	E			Terdik György	DSc
Szabadon választható tárgyak							
Tudástér-elmélet a gyakorlatban	2	V	E			Abari Kálmán	PhD
Informatikaoktatás IKT eszközgazdag környezetben	2	V	E			Bíró Piroska	PhD
Keretrendszerek fejlesztése és felhasználása	2	V	E			Bíró Piroska	PhD
On-line és virtuális rendszerek az ismeretátadásban	2	V	E			Bujdosó Gyöngyi	PhD
Számítógépes gondolkodás fejlesztése	2	V	E			Csernoch Mária	PhD habil
Sprego programozás	2	V	E			Csernoch Mária	PhD habil
Információ technológia	2	V	E			Fazekas Gábor	PhD
Háromdimenziós fejlesztések a VirCA rendszerben	2	V	E			Gilányi Attila	PhD habil
Informatika az élettudományokban	2	V	E			Godó Zoltán	PhD
Funkcionális programozási nyelvek és alkalmazásaik	2	V	E			Kósa Márk	PhD
Kvalitatív struktúrák elemzése	2	V		Gy		Máth János	PhD habil
Multiparadigmás programozás F#-ban	2	V	E			Pánovics János	PhD
Nemlineáris idősorok és alkalmazások	2	V	E			Terdik György	DSc

A programvezető jóváhagyásával:

1) Az alábbi kötelezően választható tárgyak közül választandó 4 tárgy:

- Internetes alkalmazások modern megoldásai (Adamkó Attila)
- Elosztott információtechnológiai rendszerek statisztikai analízise (Gál Zoltán)
- Haladó adatbányászati módszerek és alkalmazásaik (Ispány Márton)
- Statisztikus adatbányászat (Ispány Márton)
- Szimbolikus adatbányászat (Szathmáry László)
- A nagysebességű internet hálózati adatok statisztikai analízise (Terdik György)
- Térbeli idősorok és IoT alkalmazásai (Terdik György)

2) Az Informatikai Doktori Iskola más programjaiból választandó 3 tárgy.

DEBRECENI EGYETEM
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

3) A magyarországi Doktori Iskolák programjaiból választandó 1 tárgy.

vagy

A programvezető jóváhagyásával:

1) Kötelező tárgyak az Informatika didaktika témakörben

- Tudástér-elmélet a gyakorlatban (Abari Kálmán)
- On-line és virtuális rendszerek az ismeretátadásban (Bujdosó Gyöngyi)
- Számítógépes gondolkodás fejlesztése (Csernoch Mária)
- A tudás mérésének statisztikája (Máth János)

2) Az Informatikai Doktori Iskola más programjaiból választandó 3 tárgy.

3) A magyarországi Doktori Iskolák programjaiból választandó 1 tárgy.

Ph.D. fokozat megszerzésének minimum követelményei

1. A pályázó végezzen tudományos, kutató–fejlesztő tevékenységet és publikáljon informatikai témákból.

Az informatikai témák alatt az ACM (Association for Computing Machinery) osztályozási rendszerében leírtak értendő, melynek aktuális változata a <http://www.acm.org/about/class/class/2012> címen található. A tevékenység megítélésében irányadó lehet a Mellékletben szereplő pontszámítás, mely szerint legalább 15 pont elérése szükséges. Figyelembe veendő a megfelelően dokumentált egyéb szakmaspecifikus produktumok is: új eljárások, módszerek, innovációk kimunkálása; technológia, szoftver kidolgozása; információs rendszer fejlesztéséhez kapcsolódó, az átlagos informatikai tevékenység színvonalát jelentősen meghaladó alkotás; más szakterülethez kapcsolódó, tudományosan megalapozott informatikai tevékenység.

2. A pályázó tudományos munkásságát az értekezés benyújtásakor legalább kettő, lektorált tudományos folyóiratban vagy kötetben megjelent (megjelentetésre elfogadott, vagy DOI számmal rendelkező, vagy kefélynyomatban elérhető) közleménnyel kell igazolnia., Alapkövetelménynek tekintendő, hogy ezek közül egy a jelölt meghatározó hozzájárulásával készüljön. A közlemények egy-egy példányát (eredetiben vagy másolatban) az értekezéssel együtt le kell adnia, valamint a DE Egyetemi és Nemzeti Könyvtár publikációs adatbázisába fel kell töltenie. Az adatbázisba feltöltött közlemények alapján a Könyvtár elkészíti és hitelesíti a jelölt publikációs listáját.
3. A pályázónak legalább egy rangos (SCI, MathReviews, Zentralblatt, Web of Science, Scopus, Science Direct, CompuScience, LISA, HLISA, MathScience által jegyzett), nemzetközi folyóiratban, konferencia kiadványban megjelent publikációval szükséges rendelkeznie.
4. A kutató–fejlesztő munka visszhangját (hivatkozások, konferencián való részvétel előadással, poszterrel, szakmai díjak, stb.) is figyelembe kell venni.
5. Az előbbi szempontok szerint a pályázó állítson össze egy önértékelést.

Publikációs tevékenység pontozása

Cikk referált nemzetközi folyóiratban 6 oldal alatt	7 pont
6 oldaltól	8 pont
Konferencia referált kiadványában megjelent cikk 6 oldal alatt	7 pont
6 oldaltól	8 pont
Magyar nyelvű cikk referált folyóiratban/konferencia kiadványban	
6 oldal alatt	1 pont
6 oldaltól	2 pont

Társszerzős műveknél a szerzőknek nyilatkozniuk szükséges a hozzájárulásuk százalékos mértékéről.

Ha a közleményben két doktorjelölt is szerző, úgy a témavezetőnek kell nyilatkoznia, hogy az értekezésben felhasznált eredmények mennyiben (milyen százalékos arányban) tükrözik az adott jelölt hozzájárulását.

Kiegészítő megjegyzések

1. Csak nemzetközi konferenciák referált kiadványaiban megjelent cikkek érnek 7–8 pontot (az oldalszám függvényében); a magyar nyelvű konferencia-kiadványokban megjelent cikkeket magyar nyelvű cikkeknek lehet elszámolni (1–2 pont az oldalszámtól függően).
2. A szakmaspecifikus produktumok maximum 10 pont erejéig figyelembe vehetők (a benyújtott dokumentumok alapján erre a bírálók tesznek javaslatot).
3. A PhD fokozatszerzés feltételeként (a) nyelvként (az EDHT által meghatározott szinten) elfogadjuk az angol, francia, német és orosz nyelvek ismeretét. A nyelvi szintek elismerésénél a különböző nyelvtudást igazoló vizsgák egyenértékűségének vizsgálatakor elfogadjuk a DE Idegennyelvi Lektorátusának állásfoglalását.

Az egyik nyelvvizsgát kötelezően angol nyelvből kell letenni.

Nyelvvizsga csak olyan nyelvből fogadható el, amelyen rangos informatikai folyóiratok jelennek meg (például angol, francia, japán, kínai, német, olasz, orosz, spanyol).

Egyéb esetben a Doktori Iskola vezetője dönt a nyelvvizsga elfogadásáról.