

# **A Szegedi Tudományegyetem Informatika Doktori Iskolájának Képzési Terve**

## **1. A felvételi eljárás, a kiválók kiválasztása**

A Doktori Iskola a honlapján bemutatja az Iskola tagjait, az oktatási és kutatási szerkezetet, felsorolja az adott tanévben meghirdetett kutatási témákat. A hallgatók csak a meghirdetett témákra jelentkezhetnek. A beiskolázási eljárás azzal kezdődik, hogy a Szegedi Tudományegyetem és az SZTE TTIK a különböző médiumokban és a különböző felsőoktatási intézményekben felvételt hirdet doktori tanulmányokra. A Doktori Iskola témavezetői személyesen is megkeresik tehetséges tanítványaikat, diplomamunkásaikat és szakdolgozóikat, hogy tájékoztassák őket a Doktori Iskolában való továbbtanulási lehetőségeiről.

Az Iskola szóbeli felvételi vizsgája előre kiadott, az Iskola honlapján közzétett vizsgatematika alapján történik. A vizsga tematikája az informatikai képzésekben tanított legfontosabb alaptárgyak tematikáira épül. A felvételre pályázó hallgatók a központi felvételi adatlapon megjelölik érdeklődési körüket, addig elért eredményeiket, melynek alapján a felvételi bizottság minden hallgató részére két felvételi tárgyat jelöl ki. A két tárgyból a hallgatók szóbeli vizsgát tesznek, melyet az Iskola Tanácsa által kijelölt legalább háromtagú felvételi bizottság értékel. A szóbeli vizsgán a bizottság elsősorban azt méri fel, hogy a jelentkező várhatóan teljesíteni tudja-e a tanulmányi és a fokozatszerzési követelményeket.

A felvételi bizottság az SZTE TTIK Doktori Szabályzatában leírt pontozási rendszer alapján sorrendet állít fel a jelöltek között. Az ösztöndíjas helyeket elnyert hallgatók körét a felvételi bizottságtól kapott sorrend alapján a Doktori Iskola Tanácsa határozza meg az Iskolára jutó ösztöndíjas helyek számának ismeretében. A költségtérítéssel helyekre, illetve a külső szervek, intézmények ösztöndíjával pályázók esetében csupán az alkalmasság megítélése a feladat.

## **2. A doktori tanulmányok menete**

Az elsőéves hallgatókat a közös kari beiratkozási procedúra után a Doktori Iskola vezetője fogadja. Ismerteti a Doktori Iskola felépítését, az oktatási és kutatási programok szerkezetét, az elvárásokat, a tanulmányi és vizsgarendet és a fokozatszerzési eljárás rendjét. Bemutatja a fentieket teljes részletességgel tartalmazó dokumentumokat - ezek az intézet könyvtárában állandóan megtalálhatók.

A hallgatók minden félév előtt adott határidőig a témavezetőikkel, valamint az egyes kurzusokat meghirdető oktatókkal való konzultáció után a meghirdetett kurzusok közül kiválasztják azokat a kurzusokat, amelyeket a félévben fel kívánnak venni. A kurzusok meghirdetéséről az Iskola Tanácsa gondoskodik.

A hallgatók minden tanulmányi félév végén írásos beszámolót készítenek végzett munkájukról, amelyet a témavezető véleményez. A beszámolókat a Doktori Iskola Tanácsa is áttekinti.

### 3. A Doktori Iskola tanulmányi és vizsgarendje

Az Iskola oktatói vagy igény esetén erre felkért hazai vagy külföldi együttműködő partnerek minden félévre doktori kurzusokat hirdetnek meg. A kurzusokat a hallgatók kutatási területének figyelembe vételével hirdetik meg. A szervezett képzési idő alatt minden hallgatónak legalább 8 kurzust kell teljesítenie. Az Iskola oktatói által kidolgozott kurzusok listáját az 1. Melléklet tartalmazza. A lista új kurzusokkal bővíthető, a tematikák korszerűsítése folyamatos feladat.

### 4. A kreditrendszer

A Doktori Iskolában a magasabb szintű szabályzatoknak (51/2001 kormányrendelet, SZTE Doktori Szabályzata) megfelelő kreditrendszer biztosítja az egységes megítélés elvének teljesülését, a követelményrendszer átláthatóságát, kiszámíthatóságát. A hallgatók a következő krediteket szerezhetik meg.

**KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ MODULOK** (minden kurzus egyszer teljesíthető):

<b>Kutatás</b>	<b>Kredit</b>
Szakirodalom feldolgozása I.-VI.	15
Részvétel kutatószemináriumon (heti 2 óra)	3
Előadás kutatószemináriumon	5
Kutatási terv készítése I.-III.	5
Előadás magyar nyelvű konferencián	3
Előadás nemzetközi (idegen nyelvű) konferencián	5
Tanulmány készítése I.-III.	10
Elfogadott, pontot nem érő teljes terjedelmű publikáció	10
Elfogadott, pontot érő publikáció	30
Egyéb elfogadott, pontot nem érő publikáció	5
Kutatási beszámoló készítése I.-II.	5

**Kurzusok látogatása:** az aktuális félév elején meghirdetett kurzusok

Minden kurzus 5 kredit

*Teljesítés:* kollokviummal

<b>Oktatás:</b>	<b>Kredit</b>
Gyakorlat tartása (heti 1 óra)	2
Gyakorlat tartása (heti 2 óra)	4
Gyakorlat tartása (heti 3 óra)	6
Gyakorlat tartása (heti 4 óra)	8

**Az abszolutórium kiadásának feltétele kreditekben:** A hallgató a hat félév során összesen legalább 180 kreditet szerezzen az alábbi módon:

- legalább 100 kreditet a Kutatás modulból,
- legalább 40 kreditet a Kurzus modulból,

- legfeljebb 40-et az Oktatás modulból.

Minden félév elején a hallgató a Tanács által meghirdetett és a témavezetővel egyeztetett kurzusok közül annyit vesz fel, hogy a hatodik félév végére legalább 8 teljesített kurzusa legyen.

## **5. A Doktori Iskola Kutatási programja**

A kutatási témákat három fő csoportra oszthatjuk. A következőkben megadjuk az egyes témakörök leírását.

### **Elméleti számítástudomány**

A témakör kutatási témájában dolgozó témavezetők, oktatók:

Dr. Csuha-Vargha Erzsébet, az MTA doktora, tudományos tanácsadó,  
Dr. Ésik Zoltán, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Fülöp Zoltán, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Hajnal Péter, egyetemi docens,  
Dr. Iván Szabolcs, PhD, adjunktus,  
Dr. Turán György, PhD, tudományos főmunkatárs,  
Dr. Vágvölgyi Sándor, PhD, egyetemi docens,  
Dr. Heiko Vogler, egyetemi tanár.

A témakörhöz tartozó kutatási témák, melyekhez kapcsolódóan a résztvevő oktatók témavezetést vállalnak:

Automaták strukturális elmélete, automaták kompozíciói és dekompozíciói. Fautomaták és fanyelvek, fatranszformátorok. Nyelvek és fanyelvek algebrai. Termátíró rendszerek. Többdimenziós nyelvek. Automaták és félgyűrűk, formális hatványsorok. Automaták és formális logika. Formális szemantika. Konkurens folyamatok algebrai. Fixpontok a számítástudományban. Iterációs elméletek. Kategóriák a számítástudományban. Grammatika rendszerek, osztott és kooperatív rendszerek formális nyelvi modelljei. DNS kiszámítás, molekuláris számítástudomány.

### **Operációkutatás és kombinatorikus optimalizálás**

A témakör kutatási témájában dolgozó témavezetők, oktatók:

Dr. Csentes Tibor, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Csirik János, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Dombi József, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Galambos Gábor, habilitált egyetemi tanár,  
Dr. Imreh Csanád, PhD, egyetemi docens,  
Dr. Kovács Zoltán, PhD, adjunktus,  
Dr. Krész Miklós, PhD, főiskolai tanár,  
Dr. Maróti Miklós, egyetemi docens,  
Dr. Móricz Ferenc, az MTA doktora, professzor emeritus,  
Dr. Pluhár András, PhD, egyetemi docens,

Dr. Szabó Péter Gábor, PhD, adjunktus,  
Dr. Vinkó Tamás, PhD, egyetemi adjunktus.

A témakörhöz tartozó kutatási témák, melyekhez kapcsolódóan a részt vevő oktatók témavezetést vállalnak:

Közgazdasági döntések elmélete (többszempontú döntések, csoportos döntések). Fuzzy elmélet. Tanuló algoritmusok. Globális optimalizálás. Megbízható numerikus eljárások. Optimalizálás a kémiai fázisegyensúly feladatokban. Intervallumos befoglaló függvények. Hálózati folyamatok szintézise. Ládapakolási algoritmusok. On-line algoritmusok. Ütemezési problémák. Halmazparticionálás. Szállítványtervezési feladatok.

### **Számítástudomány alkalmazásai**

Dr. Alexin Zoltán, PhD, adjunktus,  
Dr. Balázs Péter, PhD, adjunktus,  
Dr. Bánhelyi Balázs, PhD, adjunktus,  
Dr. Beszédes Árpád, PhD, adjunktus,  
Dr. Csirik János, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Csűrös Miklós, PhD,  
Dr. Csermely Péter, az MTA levelező tagja, egyetemi tanár,  
Dr. Dombi József, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Farkas Richárd, PhD, adjunktus,  
Dr. Ferenc Rudolf, PhD, adjunktus,  
Dr. Gingl Zoltán, PhD, egyetemi docens,  
Dr. Gyimóthy Tibor, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Hantos Zoltán, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Hatvani László, az MTA rendes tagja, egyetemi tanár,  
Dr. Horváth Péter, PhD,  
Dr. Jelasity Márk, PhD, tudományos főmunkatárs,  
Dr. Kacsuk Péter, az MTA doktora,  
Dr. Kató Zoltán, PhD, egyetemi docens,  
Dr. Kertész Attila, PhD,  
Dr. Kérchy László, az MTA doktora, egyetemi tanár,  
Dr. Kincses Zoltán, PhD, adjunktus,  
Dr. Matijevics István, PhD, főiskolai tanár,  
Dr. Mingesz Róbert, PhD, adjunktus,  
Dr. Nagy Antal, PhD, adjunktus,  
Dr. Nyúl László, PhD, egyetemi docens,  
Dr. Palágyi Kálmán, PhD, egyetemi docens,  
Dr. Pletl Szilveszter, PhD, főiskolai tanár,  
Dr. Pluhár András, PhD, egyetemi docens,  
Dr. Tóth László, PhD, tudományos munkatárs,  
Dr. Totik Vilmos, az MTA rendes tagja, egyetemi tanár,  
Dr. Turán György, PhD, tudományos főmunkatárs.

A témakörhöz tartozó kutatási témák, melyekhez kapcsolódóan a résztvevő oktatók témavezetést vállalnak:

Fejlett programozási paradigmák. Fordítóprogramok elmélete. Keresztfordítók. Beágyazott, mobil rendszerek hatékony fordítási problémái. Nagyméretű (legacy) rendszerek analízise. Szoftverkarbantartás. Programszeletelés és alkalmazásai. Szoftver „reengineering”. Komponens alapú szoftverfejlesztés problémái. Objektum orientált tervezés és fejlesztés (C++, JAVA). Web programozás (XML). Adatbázisok, adatbányászat. Hálózati protokollok vizsgálata. Protokollok tesztelése. Protokollok formális specifikálása. Közös memóriás párhuzamos programozás. Osztott memóriájú párhuzamos programozás. ön-adaptív protokollok vizsgálata ön-adaptív szoftver elvek alkalmazásával. Frame és szabály alapú tudásreprezentációk és ezek hibrid változatai protokollok és tesztkészletek jellemzésére.

Gépi tanulási algoritmusok (döntési fák, logikai programok tanulása, genetikus programozás, neuronháló). Tanuló algoritmusok bonyolultsága. Beszédfelismerés. Természetes nyelvi feldolgozás. Protokoll technológiában alkalmazott formális leíró nyelvek (SDL, MSC, TTCN, ASN.1) kiegészítése mesterséges intelligencia elemekkel.

Nukleáris medicinai képfeldolgozás. Képrekonstrukció vetületekből. Diszkrét tomográfia. Orvosi képarchiváló és képtovábbító rendszerek. Orvosi képek szegmentálása. Képregisztráció. Vázkijelölés, vékonyítás és alkalmazásai. Térinformatika.

## 1. Melléklet: A Doktori Iskola oktatott tárgyai

Ez a melléklet tartalmazza azon kurzusok listáját, amelyeket az Iskola oktatói kidolgoztak. A lista új kurzusokkal bővíthető. A tematikák korszerűsítése folyamatos feladat. A kurzusok öt csoportra vannak osztva, az egyes csoportok felelnek meg az iskola főtárgyainak. Minden hallgató, aki egy főtárgyból szigorlatozik három, a főtárgyhoz tartozó kurzus anyagából tesz vizsgát.

### Algoritmusok és Mesterséges Intelligencia

Algoritmikus geometria  
Gépi tanulási módszerek  
Kombinatorikus geometria  
Ládapakolási algoritmusok elemzése  
Mesterséges neuronhálók  
Önszervező rendszerek  
Párhuzamos algoritmusok  
Peer-to-peer és önszervező algoritmusok  
Robotika  
Számítógépes tanuláselmélet  
Válogatott fejezetek a mesterséges intelligenciából  
Véletlenített algoritmusok

### Elméleti számítástudomány

Algebrai specifikáció  
A konkurens folyamatok algebrai szemantikája  
A programozási szemantika algebrai vizsgálatai  
Attribútum nyelvtanok  
Automaták és formális logika  
Automaták kompozíciói  
Bevezetés az automaták és formális nyelvek elméletébe  
Bevezetés az univerzális algebrába számítástudományi alkalmazásokkal  
Bonyolultságelmélet  
Faautomaták  
Iterációs elméletek  
Kategorikák a számítástudományban  
Kombinatorikus módszerek a bonyolultságelméletben  
Környezetfüggetlen nyelvek és szintaktikus elemzésük  
Logika a számítástudományban  
L rendszerek  
Kvantumszámítás  
Modell ellenőrzés  
Molekuláris számítástudomány és a genetikus fejlődés formális nyelvi aspektusai  
Multi-ágens rendszerek és formális nyelvi paradigmáik

Programozási nyelvek szemantikája  
Reguláris nyelvek varietásai  
Rekurzív függvények  
Szinkron rendszerek algebrai  
Term átíró rendszerek

## **Képfeldolgozás**

Digitális topológia és matematikai morfológia  
Markov mezők a képfeldolgozásban  
Orvosi képfeldolgozás  
Variációs módszerek a képfeldolgozásban  
Vázkijelölés a képfeldolgozásban

## **Operációkutatás**

Differenciálegyenletek numerikus módszerei  
Evolúciós algoritmusok  
Fuzzy Elmélet  
Globális optimalizálás  
Játékelmélet  
Kombinatorikus játékok  
Kombinatorikus optimalizálás  
Megbízható numerikus eljárások  
Numerikus analízis  
Többtényezős és csoportos döntések elmélete

## **Szoftverfejlesztés**

Adatbázisok, nagyméretű információs rendszerek és Enterprise alkalmazások  
Beágyazott rendszerek  
Fordítóprogramok és optimalizálásuk  
Funkcionális programozás  
Hálózatok és osztott rendszerek architektúrái  
Objektum orientált paradigma és társ-területei  
Párhuzamos programozás  
Programozási nyelvi paradigmák  
Statikus és dinamikus program analízis  
Szoftver projekt menedzsment  
Szoftver validáció és minőségbiztosítás  
Szoftver karbantartás és újratervezés