

**EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
INFORMATIKA DOKTORI ISKOLA**

**KÉPZÉSI TERV**

**Jóváhagyta az Eötvös Loránd Tudományegyetem  
Szenátusa a 2025. november 10.-i ülésén  
(CCXI/2025. (XI. 10.) számú határozat).**

**Hatályos: a 2025/2026. tanév I. félévétől**

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tudományág megnevezése:</b>                       | Informatikai tudományok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Képzési forma:</b>                                | Doktori (PhD) képzés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Képzési cél:</b>                                  | A tudományos fokozat megszerzésére való felkészítés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Képzési idő:</b>                                  | 8 félév                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Tagozat:</b>                                      | Nappali képzés munkarendje szerint                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Finanszírozás:</b>                                | Államilag támogatott, illetve költségtérítéses képzés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>A képzésbe történő belépés követelménye:</b>      | MSc/MBA/MA diploma és sikeres felvételi vizsga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nyelvi követelmények:</b>                         | Fokozatszerzéshez egy legalább középfokú államilag elismert komplex (B2 típusú) angol nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű dokumentum szükséges                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>A képzés zárul:</b>                               | Abszolutórium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Az abszolutóriumhoz szükséges kreditek száma:</b> | 240 kredit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Kreditszerzés módjai/moduljai:</b>                | <p>Tanulmányi kreditek (min.: 24, max.: 54), oktatási kreditek (min.: 0, max.: 48), kutatási kreditek (min.: 156, max.: 216), szakmai kreditek (min.: 0, max.: 24)</p> <p>A negyedik lezárt szemeszter végéig, a képzési és kutatási szakaszban az ELTE doktori szabályzatban előírt számú kreditet (120) teljesíteni kell, utána komplex vizsga letétele kötelező. A negyedik félévvel bezáróan kötelező egy olyan kurzus felvétele, amely a hallgató komplex vizsgája tárgyainak egyikéből ún. komplex vizsgára felkészítő kurzus. Sikeres komplex vizsga után a kutatási és disszertációs szakaszban tanulmányi kredit nem teljesíthető.</p> <p>A doktori iskola hallgatóinak lehetőségük van a témavezetőjük javaslatára a doktori iskola másik programjából kutatási témájukhoz szükséges tantárgy felvételére is. Ez egyaránt vonatkozik a doktori iskola képzési tervében szereplő összes magyar és/vagy angol nyelvű tantárgyra.</p> |

### A Doktori Iskola oktatási programjainak címei:

- Informatika Doktori Iskola/Szoftver- és Számítástudomány Doktori Program
- Informatika Doktori Iskola/Adattudomány, Hálózatok, Információs Rendszerek Doktori Program
- Informatika Doktori Iskola/Tudományos Számítások és Modellek, Numerikus és Szimbolikus Módszerek Doktori Program
- Informatika Doktori Iskola/Informatika Szakmódszertan Doktori Program
- Informatika Doktori Iskola/Térinformatika és Téradat-tudomány Doktori Program
- Informatika Doktori Iskola/Informatikai Megoldások a Mérnöki Tudományokban Doktori Program

### A Doktori Iskola oktatási programjainak ismertetése

#### **I. Szoftver- és Számítástudomány Doktori Program**

A doktori program célja, hogy olyan mély, szerteágazó ismeretek birtokába juttassa a doktoranduszokat, amelyek segítségével eredményesen, aktív módon művelhetik az informatika elméleti alapjait alkotó számítástudományi és szoftvertudományi területeket, illetve olyan szinten sajátíthatják el az eredmények alkalmazásához szükséges kurrens módszertani elveket, hogy ezek megújító jellegű felhasználása, az újonnan születő eljárások befogadása lehetővé váljon.

A program keretében többek között a következő tárgykörök művelésére van lehetőség: szoftverek tervezése és szoftvertechnológia, algoritmusok, programozási paradigmák, nyelvek és típusrendszerek, nagy megbízhatóságú szoftverek, szoftverek elemzése, helyessége és tesztelése, szoftverarchitektúrák, számítási modellek és nem hagyományos számítások, kvantumszámítások, a mesterséges intelligencia modelljei és alkalmazása intelligens szoftverek előállításában, alkalmazási terület specifikus programozási nyelvek és szoftver intenzív rendszerek, kiberfizikai és autonóm rendszerek, ember-gép kapcsolat és természetes nyelvek számítógépes feldolgozása, illetve az informatika humán és társadalmi vonatkozásai.

## **II. Adattudomány, Hálózatok, Információs Rendszerek Doktori Program**

- A program a digitális adatvilág működtetését szolgáló számítógépi technológiák elméleti kutatásával, építésének, működtetésének és használatának mesterségbeli és tudományos kérdéseivel foglalkozik. A program három pillére, az adattudomány, a számítógépes hálózatok és az eredeti információs rendszerek, egymást támogatva, sokoldalú kutatási lehetőséget nyújtanak.
- Az egyre bősegebben rendelkezésre álló adatok és feldolgozási kapacitások a korábbi adatbányászati és big data technológiákat a Mesterséges Intelligencia új mélytanulási lehetőségeivel bővítve vezettek az adattudományi terület kibontakozásához. Összefoglalóan, a nagy adathalmazok kezelésének, elemzésének és felhasználásának területét adattudománynak nevezik. Ebbe beletartozik az adatok gyűjtése, tisztítása, tárolása, ezekhez kapcsolódó algoritmusok, éppúgy, mint az elemzéshez használandó adatbányászati és mélytanulási technológiák.
- Az adatokkal való gazdálkodás mellett az adatok gyűjtését, áramlását, elérését és a kommunikációt biztosító digitális adathálózatok kutatása jelenti a program második komponensét. A hálózatok összekötik a felhő központokat a kiszolgáló központokkal, a végfelhasználókkal az egyéni mobil eszközökön, szenzorhálózatokon túl a kommunikáló okos tárgyak internetéig igen széles spektrumban bővül a világunk behálózottsága.
- Az információs rendszerek területén a program a klasszikusnak számító rendszermodellek és az operatív adatbázis-kezelési technológiák új irányait kívánja központba állítani. Új elvű adatmodellek, tudásreprezentációk és új adatbáziskezelő technológiák kutatása is kapcsolódik ehhez a területhez. A digitalizáció egyik fő jellegzetessége, hogy az információs rendszerek építése és továbbfejlesztése egyre nagyobb automatizálással és MI technológiák integrálásával történik. A szervezeteken belüli folyamatok és a hozzájuk kapcsolódó információs rendszer folyamatokba integrálva, beágyazva jelennek meg a ma összefoglalóan mesterséges intelligenciának nevezett módszerek, algoritmusok és technológiák, a korszerű adatanalitikai megoldások. E folyamatokból származó a döntések, tevékenységek eredményeinek megváltoztathatatlansága, az átláthatóság, a nyomon követhetőség, a megmagyarázhatóság formális és megvalósítható modelljeinek és módszereinek kialakítása valamint az alternatív megközelítések és megoldások vizsgálata gyümölcsöző kutatási terület.

## **III. Tudományos Számítások és Modellek, Numerikus és Szimbolikus Módszerek Doktori Program**

A tudományos számítások és modellek területén a doktori program a harmonikus analízis, a differenciálegyenletek, a számelmélet, a számítógépes grafika eszközeinek felhasználásával matematikai modellek konstrukciójával foglalkozik, amelynek célja az informatikai, orvosi, mérnöki és egyéb területeken felmerülő problémák megoldása. A numerikus és szimbolikus módszerek területén a doktori program a numerikus módszerek elmélete és gyakorlata, az approximációelmélet és optimalizáció, valamint a szimbolikus számítások matematikai háttere, módszerei és alkalmazási lehetőségei köré csoportosul. A különböző kapcsolódó tudományterületek kutatóinak is segítséget nyújt a program, akik a területükön tudományos számításokat, numerikus vagy szimbolikus módszereket és eszközöket kívánnak alkalmazni. Számos kérdéskörben, például jel és képfeldolgozási, orvosi, mérnöki feladatok, alak-felismerési feladatok, számítógépes látás, komputeralgebrai alkalmazási területek, kriptográfia, informatikai biztonság kutatásában folyik eredményes munka.

#### **IV. Informatika Szakmódszertan Doktori Program**

A doktori program célja az informatika tudományterületén széleskörűen tájékozott, a szaktudományt, annak új eredményeit és a pedagógiai ismereteket alkotó módon társítani képes kutató szaktanárok képzése, akik képesek az igényes tanítás, tehetséggondozás, ismeretterjesztés, a tantervkészítés és szaktárgyi fejlesztés, a szaktanácsadói, illetve a vezetőtanári feladatok ellátására, továbbá utánpótlást jelentenek a szakmódszertan területén a felsőoktatásban. Az oktatásmódszertani kutatásokat gyors reagálásra készíti az ismeretanyag folyamatos változása, és a mindennapi életbe egyre mélyebben behatoló információs technológiák hatása. Az informatika tantárgy ismeretanyaga rendkívül gyorsan változik, egyre hangsúlyosabban jelenik meg az általános Informatikai ismeretek mellett a programozás, amit a tantervi viták nemzetközi szintű intenzitása is jól igazol. Ennek megfelelően a szakmódszertani kérdések mellett létfontosságú, hogy a kutató kövesse a modern technológiák, eszközök megjelenését, nemcsak alkalmazói szinten, hanem rendelkezzen széleskörű, professzionális programozási tudással is. Ezzel a komplex feladattal sajátos kutatási felkészültség nélkül nem lehet megbirkózni.

#### **V. Térinformatika és Téradat-tudomány Doktori Program**

A téradat a társadalmi és ipari digitalizáció egyik nyersanyagforrása, számos gazdasági és kutatási fejlesztési koncepció meghatározó bemeneti paramétere. A téradatok állapota és sikeres felhasználása (térben, időben, tematikusan) értékmérő tulajdonság tudományos és gazdasági szempontból egyaránt. Az emberi kultúrával kapcsolatos információk jelentős része térbeli adat is egyben. A térinformatika és téradat-tudomány doktori program célja az attribútum adatok térbeli összefüggéseinek tudományos elemzése, értelmezése és modellezése. A program feladata a felvázolt kihívások megértéséhez szükséges téradat-technológiák elméleti és gyakorlati megismerése, alkalmazása, valamint kutatási fejlesztése. A doktori programon belül választható tematikus területek: távérzékelési módszerek, web-GIS, navigációs és mobile mapping technológiák, téradat-vizualizáció, téradat-bányászat és más kapcsolódó műszaki informatikai tématerületek.

#### **VI. Informatikai Megoldások a Mérnöki Tudományokban Doktori Program**

A modern gyártástechnológiák ma már elképzelhetetlenek informatikai kutatás-fejlesztés nélkül, amelyek átfogó, komplex megértése és kezelése a modern társadalmak hajtómotorja.

A doktori program keretében folyó képzés az informatikai és mérnöki szakterületek kapcsolódási pontjain átfogó jártasság megszerzését teszi lehetővé és ezen ismeretek alapján képessé teszi a hallgatót önálló kutatás végzésére, informatikai megoldások kidolgozására a mérnöki tudományokban felmerülő problémák megoldására.

A doktori program elméleti és gyakorlati ismereteket nyújt a magas színvonalú mérnöki megoldások szempontjából alapvető fontosságú informatikai, ezen belül ipar 4.0 gyártástechnológiai, mérnöki anyagtudományi, mechanikai, áramlástechnikai területeken.

Az informatikai kutatás-fejlesztésközéppontjába állítja azokat a feladatokat, amelyek megoldása a fémes, polimer és kompozit anyagok jellemzőinek és többcélú, alkalmazott felhasználását támogatja. Az anyagtudományi kérdések a molekuláris rendszerektől a tömbi anyagjellemzőkön át vezetnek az informatikai és mérnöki szemléletű tervezés, végelem modellezések, valamint az informatikai rendszerekkel történő optimalizációs eljárások megismeréséig. Az ilyen és hasonló mérnöki megoldások hátterét a műszaki mechanika alapozza meg.

A doktori program infrastrukturális feltételei a Savaria Műszaki Intézet korszerű és jól felszerelt laboratóriumi bázisán alapszik. A kutatási lehetőségek a folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően kiszélesednek. Újonnan megvalósult berendezéseink a hegesztőrobot és a szélcsatorna. Utóbbival egy új laboratórium, az Áramlástan labor jött létre, ami rövidesen tovább fog bővülni egy lézeres mérőberendezéssel.

#### **A Doktori Iskola képzési moduljai**

**Iskolarendszerű képzési modul** (megszerezhető kredit: 54, teljesítendő min.: 24 kredit)

A 6 kredites tárgyakhoz heti 2 kontaktórányi foglalkozásnak kell tartoznia.

A doktori programokhoz tartozó tantárgyak:

## **Szoftver- és Számítástudomány Doktori Program**

Tantárgyak:

**INFPHD004 Informatikai biztonság**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD005 Szoftverminőség menedzselés**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD008 Keresés és kommunikációs komplexitás szemimárium**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételt

**INFPHD015 Autonóm rendszerek kutatási területei**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD016 Bonyolultságelmélet**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD017 Bonyolultságelmélet szeminárium**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételt

**INFPHD032 Típuselmélet I.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD035 Programozási nyelvek összehasonlító elemzése**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD037 Mesterséges neuronhálók**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD045 Elosztott funkcionális programok**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD046 Funkcionális programok helyessége**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD061 Kutatásmódszertan**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételt

**INFPHD080 Nyelvprocesszor rendszerek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD085 Programok helyessége és szemantikája**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD102 Biológiai indíttatású számítások: Membrán rendszerek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD128 Generatív programozás kutatási területei**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD144 Szoftvermetrikák**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD400 Gráfelmélet**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD407 Szoftvertesztelés**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD412 Bioinformatika**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

**INFPHD425 Logikai Nyelvtanok**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételt

- INFPHD431 Üzleti Modellezés és Innováció**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD435 Új irányzatok a logikai programozásban**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD438 Követelménymenedzsment**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD444 SAT megoldó algoritmusok**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD445 Nagy Hálózatok**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD469 Oktatásmódszertan az egyetemi oktatási környezetben**  
6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- INFPHD639 Kvantum-számítástudomány**  
6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető

**Komplex vizsgára felkészítő tantárgyak:**

- INFPHD601 Algoritmusok tervezése és elemzése (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD602 Bonyolultságelmélet (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD604 Informatikai biztonság (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD609 Párhuzamos és elosztott rendszerek (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD610 Programok helyessége és szemantikája (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD612 Programozási nyelvek (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD613 A számításelmélet alapjai (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD615 Számítógépes rendszerek (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD617 Adatszerkezetek és algoritmusok (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD629 Matematikai logika (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD631 Programozási technológia (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD632 Temporális logikák (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető

**A doktori programhoz tartozó komplex vizsga tárgyak listája:**

Algoritmusok tervezése és elemzése  
Bonyolultságelmélet  
Informatikai biztonság  
Párhuzamos és elosztott rendszerek  
Programok helyessége és szemantikája  
Programozási nyelvek  
A számításelmélet alapjai  
Számítógépes rendszerek  
Adatszerkezetek és algoritmusok  
Matematikai logika

## **Adattudomány, Hálózatok, Információs Rendszerek Doktori Program**

### **Tantárgyak:**

#### **INFPHD004 Informatikai biztonság**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD008 Keresés és kommunikációs komplexitás szemimárium**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD011 Hálózatok és a www matematikája**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD015 Autonóm rendszerek kutatási területei**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD021 Adatbáziskezelés haladóknak II.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD022 Adatbáziskezelés haladóknak III.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD023 Adatbányászat**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD024 Adatbányászat szeminárium I.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD025 Objektum orientált adatbázisok**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD027 Objektum elvű modellalkotás, UML I.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD037 Mesterséges neuronhálók**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD061 Kutatásmódszertan**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD063 Algoritmusok adatfolyamokon**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD064 Félig struktúrált és XML adatbázisok**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD067 A geokartográfia optimális vetületei**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD074 Megerősítéses tanulás**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD078 Kriptológia szeminárium**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD080 Nyelvprocesszor rendszerek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD083 Vállalkozásmenedzsment alapismeretek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD084 Bevezetés az adatbányászatba**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD098 Mesterséges intelligencia alkalmazása**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD105 Adatstruktúrák**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD114 Adatbáziskezelés haladóknak I.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

**INFPHD43 Pénzügyi Piaci Modellek I.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD44 Pénzügyi Piaci modellek II.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD145 Vetülettan a térinformatikában**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD147 Hálózat tervezés alapjai**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD150 Adatbányászat szeminárium II.**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**INFPHD151 Adatbányászat szeminárium III.**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**INFPHD157 Keresés és kommunikációs komplexitás szeminárium II.**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**INFPHD158 Keresés és kommunikációs komplexitás szeminárium III.**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**INFPHD161 Térképvetületek a térinformatikában**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD162 A földrajzi térképek optimális vetületei**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD170 Hitelkockázatok I.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD171 Hitelkockázatok II.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD174 Kommunikációs hálózatok forgalmának modellezése**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD181 Számítógépes Látás**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD182 Mesterséges intelligencia technikák a robotikában**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD192 Térképvetületek a térinformatikában II.**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD420 GRID és CLOUD rendszerek együttműködési lehetőségei**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD421 Mobil Ad Hoc Hálózatok**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD427 Peer-to-peer hálózatok**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD431 Üzleti Modellezés és Innováció**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD438 Követelménymenedzsment**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD439 Szervezeti/vállalati architektúra és a szervezeti/vállalati folyamatok modellezésének kérdései**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD441 A Szemantikus Web gyakorlati alkalmazásai**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**INFPHD445 Nagy Hálózatok**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD447 Az információ biztonság formális és félig-formális módszerei**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD458 Adatelemző technológiák és módszertanok alkalmazása vállalatirányítási információs rendszerekben**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD459 Kutatási adatok FAIR kezelése**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD460 Az öregedés és megfiatalodás bioinformatikai aspektusai**



6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető  
**INFPHD469 Oktatásmódszertan az egyetemi oktatási környezetben**  
6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető

**Komplex vizsgára felkészítő tantárgyak:**

**INFPHD604 Informatikai biztonság (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD606 Mesterséges intelligencia (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD616 Adatbányászat (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD617 Adatszerkezetek és algoritmusok (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD619 Bioinformatika (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD625 Információelmélet és kódolás (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD626 Információs rendszerek alkalmazásai (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD628 Korszerű adatbázisok (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD630 Neurális számítások (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD633 Térinformatika (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD636 Információs rendszerek (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD637 Adatbázisok és tudásbázisok (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető  
**INFPHD638 A www és a hálózatok matematikája (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető

**A doktori programhoz tartozó komplex vizsga tárgyak listája:**

- Adatbázisok, tudásbázisok
- Adatbányászat
- Bioinformatika
- Korszerű adatbázisok
- Információs rendszerek
- Informatikai biztonság
- Mesterséges intelligencia

**A doktori programban ajánlott komplex vizsga tárgyak listája:**

- Párhuzamos és elosztott rendszerek
- A számításelmélet alapjai
- Számítógépes grafika
- Számítógépes rendszerek
- Algoritmusok tervezése és elemzése

- Adatszerkezetek és algoritmusok
- Képfeldolgozás (Számítógépes látás)
- Neurális számítások
- Temporális logikák
- Térinformatika
- A www és a hálózatok matematikája

## **Tudományos Számítások és Modellek, Numerikus és Szimbolikus Módszerek Doktori Program**

### **Tantárgyak:**

#### **INFPHD009 Számítógépes felület-rekonstrukció**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD019 Alkalmazott diszkrét matematika**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD028 A geometriai modellezés aktuális problémái**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD039 Véges testek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD044 Approximációelmélet és alkalmazásai**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD051 Algebrai kódoláselmélet**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD054 Rendszer- és irányításelmélet**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD055 Approximációelmélet II**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD056 Digitális szűrési módszerek a képfeldolgozásban**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD058 Kriptológia**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD061 Kutatásmódszertan**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD073 Extremális halmazrendszerek szeminárium**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD078 Kriptológia szeminárium**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD094 Waveletek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD099 Megbízható numerikus számítások**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD108 Szimulációs módszerek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD167 Nemlineáris jelenségek modellezése rácson**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD181 Számítógépes Látás**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

#### **INFPHD187 Szimbolikus programcsomagok használata dinamikai rendszerek vizsgálatára**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtetű

- INFPHD188 Jel- és képfeldolgozás szeminárium**  
6 kredit, gyakorlat, választható, ismételhető
- INFPHD196 Operációkutatási modellek**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD197 Többcélfüggvényű optimalizálás**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD198 Algebrai számelméleti algoritmusok**  
6 kredit, gyakorlat, választható, ismételhető
- INFPHD413 A valós függvénytan alapjai**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD423 Párhuzamos számítások a diszkrét matematikai modellezésben**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD428 Bevezetés az elsőrendű hiperbolikus egyenletrendszerek numerikus megoldásába**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD433 Fourier-analízis I**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD434 Fourier-analízis II**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD442 Időfüggő parciális differenciálegyenletek numerikus módszerei és alkalmazása**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD452 Matematikai módszerek a kriptográfiában**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD455 Differenciaegyenletek**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD469 Oktatásmódszertan az egyetemi oktatási környezetben**  
6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető
- INFPHD472 Kombinatorikus keresési feladatok**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD473 Extremális kombinatorika**  
6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető
- INFPHD653 A számítógépes látás válogatott témái**  
6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételhető

### Komplex vizsgára felkészítő tantárgyak

- INFPHD603 Fourier analízis és alkalmazásai (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD604 Informatikai biztonság (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD605 Komputeralgebra (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD607 Numerikus számítások (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD614 Számítógépes grafika (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD618 Approximációelmélet (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD620 Differenciálegyenletek numerikus megoldása (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető
- INFPHD621 Egyenletrendszerek numerikus megoldása (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető

**INFPHD622 Számítási modellek és alkalmazásaik (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető

**INFPHD624 Görbék és felületek (matematikai) modellezése (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető

**INFPHD625 Információelmélet és kódolás (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető

**INFPHD627 Képfeldolgozás (Számítógépes látás) (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető

**A doktori programhoz tartozó komplex vizsga tárgyak listája:**

- Fourier analízis és alkalmazásai
- Numerikus számítások
- Approximációelmélet
- Differenciálegyenletek numerikus megoldása
- Egyenletrendszerek numerikus megoldása
- Számítási modellek és alkalmazásaik
- Görbék és felületek (matematikai) modellezése

## **Informatika Szakmódszertan Doktori Program**

**Tantárgyak:**

**INFPHD061 Kutatásmódszertan**

6 kredit, gyakorlat, kötelező, nem ismételtető

**INFPHD123 Az Informatika tanításának módszertana**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD156 Innovatív TST (Tanulás Segített Technológia) kutatási és fejlesztési kérdései**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD160 Közismereti Informatikai Tantervelmélet**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD179 Fejezetek az informatikametodikából kutatósze minárium I.**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**INFPHD184 Fejezetek az informatikametodikából kutatósze minárium II.**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**INFPHD185 Fejezetek az informatikametodikából kutatósze minárium III.**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

**INFPHD190 Oktatási programozási nyelvek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD448 Valós idejű rendszerek vizsgálata**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD449 IoT eszközök integrációja**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD471-N Modern programozási nyelvek az oktatásban**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

**INFPHD469 Oktatásmódszertan az egyetemi oktatási környezetben**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

### **Komplex vizsgára felkészítő tantárgyak:**

#### **INFPHD608 Az informatika tanításának módszertana (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető

#### **INFPHD611 Programozási módszertan (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető

#### **INFPHD615 Számítógépes rendszerek (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető

#### **INFPHD634 Informatikai tantervelmélet (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételhető

### **A doktori programhoz tartozó komplex vizsga tárgyak listája:**

- Az informatika tanításának módszertana
- Programozási módszertan
- Számítógépes rendszerek
- Informatikai tantervelmélet
- Tanítást segítő technológiák

### **A doktori programban ajánlott komplex vizsga tárgyak listája**

- Adatbázisok, tudásbázisok
- Információs rendszerek
- Informatikai biztonság
- Az informatika tanításának módszertana
- Mesterséges intelligencia
- Numerikus számítások
- Párhuzamos és elosztott rendszerek
- Programozási módszertan
- Programozási nyelvek
- Számítógépes grafika
- Számítógépes rendszerek
- Informatikai tantervelmélet
- Tanítást segítő technológiák

## **Térinformatika és Téradat-tudomány Doktori Program**

### **Tantárgyak:**

#### **INFPHD061 Kutatásmódszertan**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételhető

#### **INFPHD461 Webtérképek fejlesztése**

6 kredit gyakorlat, választható, nem ismételhető

#### **INFPHD462 Távérzékelési módszerek és technológiák**

6 kredit előadás, választható, nem ismételhető

#### **INFPHD463 Térképanimációk**

- 6 kredit gyakorlat, választható, nem ismételtető
- INFPHD464 Kognitív adatvizualizáció**  
6 kredit előadás, választható, nem ismételtető
- INFPHD465 Térbeli adatbázisok, adatbányászat a térinformatikában**  
6 kredit gyakorlat, választható, nem ismételtető
- INFPHD466 Output orientált digitális kartográfia**  
6 kredit előadás, választható, nem ismételtető
- INFPHD467 Tematikus térképek a térinformatikában**  
6 kredit gyakorlat, választható, nem ismételtető
- INFPHD468 Mobile Mapping és navigáció**  
6 kredit gyakorlat, választható, nem ismételtető
- INFPHD161 Térképvetületek a térinformatikában**  
6 kredit előadás, választható, nem ismételtető
- INFPHD192 Térképvetületek a térinformatikában II**  
6 kredit előadás, választható, nem ismételtető
- INFPHD162 A földrajzi térképek optimális vetületei**  
6 kredit előadás, választható, nem ismételtető
- INFPHD191 A földrajzi térképek optimális vetületei II**  
6 kredit előadás, választható, nem ismételtető
- INFPHD633 Térinformatika**  
6 kredit gyakorlat, választható, nem ismételtető
- INFPHD056 Digitális szűrési módszerek a képfeldolgozásban**  
6 kredit előadás, választható, nem ismételtető
- INFPHD088 Digitális szűrési módszerek a térinformatikában I.**  
6 kredit előadás, választható, nem ismételtető
- INFPHD469 Oktatásmódszertan az egyetemi oktatási környezetben**  
6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető
- INFPHD652 Tudománykommunikáció és informatika**  
6 kredit előadás, választható, nem ismételtető

#### Komplex vizsgára felkészítő tantárgyak:

- INFPHD633 Térinformatika (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető
- INFPHD640 Távérzékelési módszerek és technológiák (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit előadás, kötelezően választható, nem ismételtető
- INFPHD641 Webtérképek fejlesztése (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető
- INFPHD642 Output orientált digitális kartográfia (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit előadás, kötelezően választható, nem ismételtető
- INFPHD643 Kognitív adatvizualizáció (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit előadás, kötelezően választható, nem ismételtető
- INFPHD644 Térbeli adatbázisok, adatbányászat a térinformatikában (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető
- INFPHD645 Mobile Mapping és navigáció (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető
- INFPHD651 Térképvetületek a térinformatikában (komplex vizsgára felkészítő)**  
6 kredit előadás, kötelezően választható, nem ismételtető

#### A doktori programhoz tartozó komplex vizsga tárgyak listája:

- Térinformatika

- Navigációs technológiák
- Távérzékelés
- Téradat-vizualizáció

#### **A doktori programban ajánlott komplex vizsga tárgyak listája:**

- Térbeli adatbázisok és adatbányászat
- Térképvetületek a térinformatikában

## **Informatikai Megoldások a Mérnöki Tudományokban Doktori Program**

#### **Tantárgyak:**

##### **INFPHD061 Kutatásmódszertan**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

##### **INFPHD108 Szimulációs módszerek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

##### **INFPHD455 Differenciaegyenletek**

6 kredit, előadás, választható, nem ismételtető

##### **INFPHD469 Oktatásmódszertan az egyetemi oktatási környezetben**

6 kredit, gyakorlat, választható, nem ismételtető

#### **Komplex vizsgára felkészítő tantárgyak:**

##### **INFPHD646 Információelmélet és entrópia mérnöki alkalmazása (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető

##### **INFPHD647 Ipar 4.0 gyártástechnológia alapjai (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető

##### **INFPHD648 Számítási folyamatok mérnöki alkalmazása (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető

##### **INFPHD649 Dinamikus rendszerek modellezése és szimulációja (komplex vizsgára felkészítő)**

6 kredit, gyakorlat, kötelezően választható, nem ismételtető

#### **Az ismeretek ellenőrzésének rendszere:**

A Doktori Iskolában az iskolarendszerű képzési modulban kreditpont adható a kontaktórákon való részvételért, a vizsgákra és a feladatok teljesítésére való felkészülésért és a számonkérések teljesítéséért. Az egy féléves, heti egy vagy két órában oktatott tantárgyak esetében az ismeretanyag feldolgozásának és elsajátításának értékelése ötfokozatú skálán történik: jeles (5), jó (4), közepes (3), elégséges (2) és elégtelen (1). Egyes két féléves tárgyak esetében, melyek első féléve nem zárul számonkéréssel, az

első félév végén az oktató aláírásával kétfokozatú skálán – megfelelt, nem felelt meg – értékeli a hallgató teljesítményét. Osztályzatot és tanulmányi krediteket a hallgatók ez esetben csak a második félév végén, a tantárgy második részének teljesítése után ötfokozatú skála alapján nyernek.

A képzési és kutatási szakaszban kötelezően megszerzendő képzési kreditek száma 24. A felvehető tárgyak közül megkülönböztetünk a doktori programhoz tartozó, ún. komplex vizsgára felkészítő tárgyakat és a doktori programban ajánlott komplex vizsgára felkészítő tárgyakat. Ezen tárgyak a kötelezően választható tárgyak. A negyedik félév végéig kötelező egy olyan tárgy felvétele, amely a doktorandusz komplex vizsgájának tárgyai egyikéhez tartozó komplex vizsgára felkészítő tárgy.

### **A képzési és kutatási szakaszban kötelező tárgyak:**

Kutatásmódszertan (1. félév, 6 kredit)

Komplex vizsgára felkészítő főtárgy (kötelezően választható, a doktori programhoz tartozik) (2-4. félév, 6 kredit)

### **INFPHD500 Részképzés, kreditátvitel**

Az abszolutórium megszerzéséhez szükséges tanulmányi kreditek maximum 50%-a teljesíthető részképzés, illetve kreditátvitel útján.

**Kutatási modul** (megszerezhető kreditek: 216 kredit, teljesítendő min: 156)

Megoszlása: 1-4 félév: minimum 66 kredit, maximum 96 kredit

5-8 félév: minimum 90 kredit, maximum 120 kredit

### **INFPHD200 Irányított kutatómunka**

1-4 félév: összesen minimum 66 kredit, összesen maximum 96 kredit

5-8 félév: összesen minimum 90 kredit, összesen maximum 120 kredit, gyakorlat, kötelező, ismételhető

#### **Kötelező kutatási feladatok:**

INFPHD201 Részletes kutatási terv készítése, 1. félév vége, 2 kredit

INFPHD202 Kutatási beszámoló készítése 1-3 félév, a 3. félév végén, 2 kredit

INFPHD204 Kutatási beszámoló készítése 5-8. félév, a 8. félév végén, 2 kredit

### **A kutatási teljesítmény elismerésének rendszere:**

Kutatási kredit adható a tudományos kutatómunkához szükséges képességek és készségek elsajátításáért, a tudományos kutatómunkában való előrehaladásért, a tudományos munka eredményeinek publikálásáért.

Javaslat a kutatási kreditpontok részletezésére:

(a témavezető ismeri el a programvezető jóváhagyásával a befektetett munkamennyiség arányában):

### **Feladatok elvégzéséért adható ajánlott mennyiség:**

› Szakmai előadás: 2-4 kredit



- › Előadás hazai konferencián megjelent dolgozattal: 4-5 kredit
- › Poszter hazai konferencián: 3-4 kredit
- › Előadás nemzetközi konferencián megjelent dolgozattal: 6-10 kredit
- › Poszter nemzetközi konferencián: 4-8 kredit
- › Magyar nyelven megjelent szakcikk: 4-8 kredit
- › Idegen nyelven megjelent szakcikk: 8-14 kredit
- › D1, Q1, Q2 besorolású folyóiratban megjelent idegen nyelvű szakcikk: 20 kredit

### **Konkrét eredménnyel nem járó kutatási tevékenység:**

A befektetett munkamennyiség arányában kell elismerni (1 kredit = 30 munkaóra), egy félév során maximum 20 kredit adható konkrét eredménnyel nem járó kutatási tevékenység végzéséért.

A tudományos modulon belül kreditpont adható a tudományos kutatómunkához szükséges képességek és készségek elsajátításáért, a tudományos kutatómunkában való előrehaladásért, a tudományos munka eredményeinek publikálásáért. Az elvégzendő kutatási tevékenység értékelése három fokozatú skálán (kiválóan megfelelt, megfelelt, nem felelt meg) történik. A témavezető minden félév végén az ún. kreditigazoló nyomtatvány kitöltésével igazolja a hallgató kutatási eredményeit és meghatározza a szakmai előadások, hazai és külföldi konferenciákon megtartott előadások és publikált poszterek, valamint magyar- és idegen nyelven elfogadott és megjelent szakcikknek kreditértékét.

A konkrét eredménnyel nem járó kutatási tevékenységet a témavezető a befektetett munkamennyiség arányában minősíti. A konkrét eredménnyel nem járó kutatási tevékenység értelmezése: minden olyan kutatási tevékenység, amely egy adott tudományos probléma megoldásához és a megoldás publikálásához vezet (pl. szakirodalom feldolgozása, feltevések, megoldási javaslatok állítása és helyességük vizsgálata, az eredmény publikálásra való előkészítése). A konkrét eredménnyel nem járó kutatási tevékenységről a doktorandusznak 3-5 oldalas beszámolót kell észítenie, amelyet a témavezetője aláírásával jóváhagy és a doktori program vezetője ellenjegyez.

### **INFPHD205 Szakmai kreditek**

5-8 félév: összesen minimum 0 kredit, maximum 24 kredit

A kutatási és disszertációs szakaszban (5–8. félév) kutatási kreditpont (kutatást segítő tevékenység) adható MSc diplomamunka témavezetői tevékenységéért.

Szakmai kredit elismerésére a témavezető tesz javaslatot és az illetékes doktori program vezetője hagyja jóvá.

**Oktatási modul** (megszerezhető kreditek: 48, teljesítendő kreditek min: 0)

### **INFPHD300 Oktatási kredit**

8 félév alatt minimum 0, maximum 48 kredit, gyakorlat, választható, ismételtető Oktatási tevékenység beszámításánál 1 kontaktóra (45 perc) 2 kreditnek felel meg.

Oktatási kredit adható továbbá BSc szakdolgozat témavezetéséért.

Az oktatási tevékenységet az illetékes tanszékvezető igazolja, az érte járó kreditek számát a témavezető ismeri el és az illetékes doktori program vezetőjének jóváhagyásával.

### **Komplex vizsga**

A komplex vizsga tárgyainak listáját az egyes doktori programoknak megfelően kell összeállítani.

A komplex vizsga előtti utolsó félév végén a doktorandusz részletes kutatási

dokumentumot (beszámolót készít), amelyet témavezetője, és az illetékes doktori program vezetője véleményez. A komplex vizsgára való jelentkezés minimális tudományos követelménye egy közlésre benyújtott teljes publikáció, amelynek rendelkezésre kell állnia. Ajánlott, hogy a publikáció legalább közlésre elfogadott legyen.

A komplex vizsga doktori programban kötelezően választható tárgyai (a képzési és kutatási szakaszban komplex vizsgára előkészítő tárgyak listája):

#### **A komplex vizsga tárgyai**

- Adatbázisok, tudásbázisok
- Információs rendszerek
- Algoritmusok tervezése és elemzése
- Bonyolultságelmélet
- Fourier analízis és alkalmazásai
- Informatikai biztonság
- Komputeralgebra
- Mesterséges intelligencia
- Numerikus számítások
- Az informatika tanításának módszertana
- Párhuzamos és elosztott rendszerek
- Programok helyessége és szemantikája
- Programozási módszertan
- Programozási nyelvek
- A számításelmélet alapjai
- Számítógépes grafika
- Számítógépes rendszerek
- Informatikai tantervelmélet
- Térinformatika
- Navigációs technológiák
- Távérzékelés
- Téradat-vizualizáció

#### **A komplex vizsga ajánlott tárgyai**

- Adatbányászat
- Adatszerkezetek és algoritmusok
- Approximációelmélet
- Bioinformatika
- Differenciálegyenletek numerikus megoldása
- Egyenletrendszerek numerikus megoldása
- Számítási modellek és alkalmazásai
- Fraktál geometria, káosz
- Görbék és felületek (matematikai) modellezése
- Információelmélet és kódolás
- Információs rendszerek alkalmazásai
- Képfeldolgozás (Számítógépes látás)
- Korszerű adatbázisok
- Matematikai logika
- Neurális számítások
- Programozási technológia
- Temporális logikák
- A www és a hálózatok matematikája

- Térbeli adatbázisok és adatbányászat
- Térképvetületek a térinformatikában