

Képzési terv -- SZTE Matematika

Doktori Iskola

Tartalomjegyzék

1. Doktori képzési programok	1
2. A doktori képzés szerkezete	2
2.1. Doktori kreditek	2
2.2. Tanulmányi kreditek	2
2.3. Kutatási kreditek	2
2.4. Oktatási kreditek	3
3. Kurzuslisták	3
3.1. Algebra	3
3.2. Dinamikus rendszerek	3
3.3. Geometria	3
3.4. Diszkrét matematika	4
3.5. Analízis	4
3.6. Sztochasztika	4
3.7. Matematikadidaktika	5
4. A komplex vizsga	5
5. A komplex vizsga tárgyai	6
5.1. Univerzális algebra és hálóelmélet	6
5.2. Csoport- és félcsoportelmélet	6
5.3. Funkcionálanalízis	6
5.4. Klasszikus analízis	7
5.5. Konstruktív analízis	7
5.6. Differenciálegyenletek	7
5.7. Geometria	7
5.8. Diszkrét matematika	8
5.9. Sztochasztika	8
5.10. Matematikadidaktika	8
6. Kreditelosztás és mintatanterv táblázatosan	8
6.1. Kredittáblázat	8
6.2. Mintatanterv (ajánlott)	9

1. Doktori képzési programok

- Elméleti matematika

- Alkalmazott matematika
- Matematikadidaktika

Ezen belül a fő kutatási területek felölelik az algebra, analízis, dinamikus rendszerek, geometria, diszkrét matematika, sztochasztika területeit.

2. A doktori képzés szerkezete

A doktori képzés alapvetően a doktorandusz és a témavezető(k) közötti **szakmai és bizalmi viszonyra** épül.

2.1. Doktori kreditek

A doktori képzés során megszerezendő kreditmennyiség: **240**.

A doktorandusz hallgató minden beszámoltatási időszak hivatalos lezárása előtt az elvégzett munkáról a Doktori Iskola vezetője részére **beszámolót** készít, amit a témavezető véleményez és aláír.

A Matematika Doktori Iskolában a **tanulmányi** és a **kutatási** tevékenységekért, valamint **oktatási** tevékenységért szerezhetőek kreditpontok az alábbiak szerint.

2.2. Tanulmányi kreditek

A hallgatónak a képzés **első két éve alatt legalább 5 kurzust**, ezen belül az első év alatt legalább 2 kurzust kell teljesíteni.

A Doktori Iskola minden félév elején meghirdeti a doktori kurzusokat. Minden kurzus (óraszámától függetlenül, az olvasókurzus is) **5 kredit** értékű. A rendszeresen meghirdetett doktori kurzusok felsorolása a **3, “Kurzuslisták”** fejezetben található.

A doktorandusz kérelmére kurzusként elfogadható **online kurzus, nyári vagy téli iskola, workshop** részvétel. A kérelmet a **témavezető támogatásával** a Doktori Iskola vezetőjéhez kell benyújtani.

2.3. Kutatási kreditek

A kutatási kreditek teljesítését a témavezető igazolja.

A kutatószemináriumhoz, konferenciához, publikációhoz kapcsolódó teljesítések egy félévben többször is felvehetők. Publikációhoz kapcsolódó teljesítésnél doktorandusz társszerző esetén a krediteket a Doktori Iskola Tanácsa megoszthatja.

A doktori értekezés bírálatra kiadásának feltétele **legalább két, megjelent vagy közlésre elfogadott közlemény** (ebből legalább egy folyóiratcikk) a doktori értekezés témájából, melyek valamely világnyelven publikáló, referált, nemzetközi adatbázis által indexált kiadványban jelentek meg vagy kerültek elfogadásra.

2.4. Oktatási kreditek

Gyakorlat tartása egy tanulmányi féléven át, **heti tanóránként 2 kredit**. Ezen a címen félévénte maximum 8 kredit szerezhető.

Az oktatási kredit beszámítását a hallgatónak kell kérnie. A teljesítést a Bolyai Intézet **oktatási felelőse** ellenőrzi és igazolja.

3. Kurzuslisták

3.1. Algebra

Tárgy neve	Tárgy kódja
Csoportelmélet	MATD1xx
Hálóelmélet	MATD1xx
Félcsoportelmélet	MATD1xx
Univerzális algebra	MATD1xx
Rendezett halmazok	MATD1xx
Klónelmélet	MATD1xx
Véges algebrák	MATD1xx
Gráfhomomorfizmus problémák	MATD1xx

3.2. Dinamikus rendszerek

Tárgy neve	Tárgy kódja
Parciális differenciálegyenletek	MMNV23E
Dinamikus rendszerek	MMNV24E
Közönséges differenciálegyenletek	MATD2xx
Funkcionál-differenciálegyenletek	MATD2xx
Differenciálegyenletek numerikus módszerei	MATD2xx
Dinamikus modellek	MATD2xx
Nemlineáris dinamika	MATD2xx

3.3. Geometria

Tárgy neve	Tárgy kódja
Algebrai topológia	MMNM42E
Konvex politópok kombinatorikája	MMNM43E

Integrálgeometria és geometriai valószínűség	MATD3xx
Magas dimenziós konvex geometria	MATD3xx
Konvex testek Brunn-Minkowski elmélete	MATD3xx
Diszkrét és kombinatorikus geometria	MATD3xx
Sztochasztikus geometria	MATD3xx
Vektorrendszerek geometriája	MATD3xx
Válogatott fejezetek a geometriából	MATD3xx

3.4. Diszkrét matematika

Tárgy neve	Tárgy kódja
Diszkrét matematika 2	MMNK51E
Extremális gráfelmélet	MMNM55E
Matematikai kriptográfia	MMNM56E
Kombinatorikus számítási modellek	MMNM53E
Leszámlálási problémák	MATD4xx
Algebrai és véletlen módszerek a kombinatorikában	MATD4xx
Véges geometriák, kódok, kriptográfia	MATD4xx
Válogatott fejezetek a gráfelméletből	MATD4xx

3.5. Analízis

Tárgy neve	Tárgy kódja
Mérték és integrálmélet	MATD5xx
Komplex függvénytan	MATD5xx
Funkcionálanalízis	MATD5xx
Banach-algebrák és operátorelmélet	MATD5xx
Válogatott fejezetek a funkcionálanalízisből	MATD5xx
Approximációelmélet	MATD5xx
Potenciálmélet	MATD5xx
Fourier-sorok, Fourier-integrálok I	MATD5xx
Fourier-sorok, Fourier-integrálok II	MATD5xx

3.6. Sztochasztika

Tárgy neve	Tárgy kódja
------------	-------------

Valószínűségelmélet	MMNK61E
Sztocasztikus folyamatok	MMNV63E
Pénzügyi és kockázati folyamatok	MMNV64E
Idősorok statisztikai elemzése	MMNV61E
Matematikai statisztika	MMNV62E
Markov-láncok	MATD6xx
Elágazó folyamatok	MATD6xx
Válogatott fejezetek a sztochasztikából	MATD6xx

3.7. Matematikadidaktika

Tárgy neve	Tárgy kódja
Problémamegoldás a matematikában és a matematika tanításában	MATD7xx
Kutatásmódszertan és alkalmazott statisztika	MATD7xx
Fejezetek a matematika kultúrtörténetéből	MATD7xx
Elemi kombinatorika	MATD7xx
Digitális erőforrások a geometriaoktatásban	MATD7xx
Fejezetek a felsőbb matematika közép- és felsőfokú tanításának módszertanából	MATD7xx

4. A komplex vizsga

A doktori képzés során, a negyedik félév végén, **a képzési és kutatási szakasz lezárásaként** és a kutatási és disszertációs szakasz megkezdésének feltételeként komplex vizsgát kell teljesíteni, amely méri és értékeli a tanulmányi, kutatási előmenetelt.

A komplex vizsgára bocsátás feltétele a doktori képzés képzési és kutatási szakaszában (első négy félév) **legalább 90 kredit és valamennyi, a doktori iskola képzési tervében előírt tanulmányi kredit megszerzése**. Kivételt képeznek a doktori fokozatszerzésre egyénileg felkészülő hallgatók, akiknek hallgatói jogviszonya a komplex vizsga sikeres teljesítésével jön létre.

A komplex vizsga **két fő részből** áll: az egyik részben a vizsgázó **elméleti** felkészültségét mérik fel (elméleti rész), a másik részben a vizsgázó **tudományos** előrehaladásáról ad számot (disszertációs rész).

A komplex vizsga első, elméleti részében a vizsgázó **két tárgyból tesz vizsgát, az egyik tárgyból kettő, a másikkól egy témakörből**. A tárgyak és témaköreik listáját az [5, "A komplex vizsga tárgyai"](#) fejezet tartalmazza. Az elméleti vizsgának lehet írásbeli része is.

A komplex vizsga második, disszertációs részében a vizsgázó **előadás formájában** ad számot szakirodalmi ismereteiről, beszámol kutatási eredményeiről, ismerteti a doktori képzés második

szakaszára vonatkozó kutatási tervét, valamint a disszertáció elkészítésének és az eredmények publikálásának ütemezését.

A vizsgát megelőzően a témavezető a vizsgabizottság elnökének címezve írásban a Doktori Iskola titkárának megküldve értékeli a vizsgázót.

5. A komplex vizsga tárgyai

5.1. Univerzális algebra és hálóelmélet

Témakörök

- i. Klasszikus algebrai struktúrák
- ii. Univerzális algebra
- iii. Klónok
- iv. Véges algebra
- v. Hálóelmélet
- vi. Hálók koordinátázás-elmélete

5.2. Csoport- és félcsoportelmélet

Témakörök

- i. Véges csoportok és testek
- ii. Csoportelmélet
- iii. Félcsoportelmélet
- iv. Reguláris félcsoportok
- v. Félcsoportosztályok univerzális algebrai vizsgálata

5.3. Funkcionálanalízis

Témakörök

- i. Funkcionálanalízis
- ii. Mérték- és integrálmélet
- iii. Topologikus vektorterek
- iv. Banach algebrák
- v. Operátorelmélet

5.4. Klasszikus analízis

Témakörök

- i. Valós függvénytan elemei
- ii. Komplex függvénytan
- iii. Fourier sorok
- iv. Fourier integrálok
- v. Ortogonális sorok

5.5. Konstruktív analízis

Témakörök

- i. Approximáció trigonometrikus és algebrai polinomokkal
- ii. Függvényterek és approximáció operátorokkal
- iii. Ortogonális polinomok
- iv. Potenciálelmélet és alkalmazásai

5.6. Differenciálegyenletek

Témakörök

- i. A közönséges differenciálegyenletek elméletének alapjai
- ii. A parciális differenciálegyenletek elméletének alapjai
- iii. Dinamikus rendszerek
- iv. Stabilitáselmélet
- v. Funkcionál-differenciálegyenletek
- vi. Parciális differenciálegyenletek függvényterekben

5.7. Geometria

Témakörök

- i. Konvex geometria
- ii. Diszkrét és kombinatorikus geometria
- iii. Politópok kombinatorikája
- iv. Klasszikus integrálgeometria
- v. Sztochasztikus geometria
- vi. Algebrai topológia

5.8. Diszkrét matematika

Témakörök

- i. Gráfelmélet
- ii. Halmazrendszerek
- iii. Blokkrendszerek és kódok
- iv. Összeszámlálási problémák
- v. Bonyolultságelmélet
- vi. Kombinatorikus módszerek a geometriában
- vii. Kriptográfia és kódoláselmélet

5.9. Sztochasztika

Témakörök

- i. A valószínűségszámítás alapjai és erős törvényei
- ii. Határeloszlás tételek
- iii. Fejezetek a matematikai statisztikából
- iv. Sztochasztikus folyamatok diszkrét állapottérrel
- v. Sztochasztikus folyamatok folytonos állapottérrel

5.10. Matematikadidaktika

- 1. A matematikatanítás céljai, tanuláselméletek
- 2. Az euklideszi geometria és kombinatorika tanítása
- 3. Az algebra és a kalkulus elemeinek tanítási lehetőségei
- 4. A valószínűség és statisztika elemeinek tanítási lehetőségei
- 5. Matematikatörténet és matematikafilozófia a matematikaoktatásban

6. Kreditelosztás és mintatanterv táblázatosan

6.1. Kredittáblázat

Témavezetővel való heti rendszeres konzultáció	10 kredit
--	-----------

Szakirodalom feldolgozása	10 kredit
Kutatási terv készítése (<i>survey of research problems</i>)	5 kredit
Kutatási beszámoló készítése (<i>research project report</i>)	5 kredit
Részvétel kutatószemináriumon (heti 2 óra)	3 kredit
Előadás kutatószemináriumon	3 kredit
Előadás magyar nyelvű konferencián	3 kredit
Előadás nemzetközi (idegen nyelvű) konferencián	5 kredit
Tanulmány készítése (<i>technical report</i>)	10 kredit
Publikáció benyújtása világnyelven publikáló és referált folyóiratba	15 kredit
Publikáció végleges elfogadása világnyelven publikáló és referált folyóiratban	15 kredit
Egyéb elfogadott tudományos publikáció	10 kredit

6.2. Mintatanterv (ajánlott)

Félév	1	2	3	4	5	6	7	8	Összesen
Tanulmányok									
Kurzusok (kredit)	10	5	5	5					25
Oktatás (kredit)	4	4	4	4	4	4			24
Kutatás (egy félévben egyszer vehető fel)									
Szakirodalom feldolgozása; Tanulmány készítése; Témavezetővel való heti rendszeres konzultáció (10 kredit)	20	20	20	20					80
Kutatási terv készítése; Kutatási beszámoló készítése (5 kredit)					5	10	10		25
Kutatás (egy félévben többször is felvehető)									
Részvétel kutatószemináriumon (heti 2 óra); Előadás kutatószemináriumon; Előadás magyar nyelvű konferencián (3 kredit)				3	9	9			21
Előadás nemzetközi (idegen nyelvű) konferencián (5 kredit)						5	5		10
Publikáció benyújtása világnyelven publikáló és referált folyóiratba (15 kredit)							15	15	30
Publikáció végleges elfogadása világnyelven publikáló és referált folyóiratban (15 kredit)								15	15
Egyéb elfogadott tudományos publikáció (10 kredit)					10				10
Összesen (kredit)	34	29	29	32	28	28	30	30	240