

A DE Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola képzési terve

(érvényes a 2016. szeptember 1-től belépő doktoranduszokra)

A DI és programjai

Az 1993-ban létrehozott Matematika Doktori Programból alakult Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola (MSzDI) akkreditálásának éve 2001. Vezetője 2008. június 30-ig Daróczy Zoltán akadémikus, 2008. július 1-től Páles Zsolt egyetemi tanár. 2008 márciusában az informatikai programok kiváltak az Iskolából, létrehozva az önálló Informatika Tudományok Doktori Iskolát.

Jelenleg a Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola 9 programmal működik:

1. Didaktika (szakmódszertan) (Vezetője: Muzsnay Zoltán egyetemi tanár)
2. Differenciálgeometria és alkalmazásai (Vezetője: Vincze Csaba egyetemi tanár)
3. Diofantikus és konstruktív számelmélet (Vezetője: Györy Kálmán akadémikus, professor emeritus)
4. Explicit módszerek az algebrai számelméletben (Vezetője: Gaál István egyetemi tanár)
5. Funkcionálanalízis (Vezetője: Gát György egyetemi tanár)
6. Gyűrűelmélet: csoportalgebrák és alkalmazásai (Vezetője: Pintér Ákos egyetemi tanár)
7. Matematikai analízis, függvényegyenletek és -egyenlőtlenségek (Vezetője: Páles Zsolt akadémikus, egyetemi tanár)
8. Számítástudomány és alkalmazásai (Vezetője: Hajdu Lajos egyetemi tanár)
9. Valószínűségelmélet és matematikai statisztika (Vezetője: Bérczes Attila egyetemi tanár)

Didaktika (szakmódszertan)

Az iskolai matematika és informatika különböző területeinek tanítása és tanulása. Problémamegoldás és problémaalkotás. A matematikai tehetségek fejlesztése. Alkalmazások és matematikai modellek. A matematika és az informatika mint a STEM oktatás része. A felső-fokú matematika- és informatikaoktatás szakmódszertani kérdései. A matematika és informatika szakos tanárképzés és tanártovábbképzés. A matematikatanulás és -tanítás affektív tényezői. Összehasonlító didaktikai kutatások. Értékelés a matematika- és informatika-oktatásban. Tantervi elemek és feladatok tervezése a matematika- és informatikaoktatásban. Kutatási eredmények iskolai implementálása. A matematika és számítástudomány tanulás- és tanítás története. A matematikatörténet szerepe a matematikaoktatásban. Digitális technológiák és más eszközök alkalmazása a matematikaoktatásban. A matematika- és informatika-didaktikai kutatások elméleti megközelítése.

Differenciálgeometria és alkalmazásai

Riemann-terek és általánosításai: a Zermelo-féle navigációs probléma és a Finsler-metrikák, Finsler-geometria. Konform és projektív invariánsok, Finsler-terek speciális osztályai. Konnexióelmélet, metrízálási problémák. A differenciálegyenletek geometriai elmélete.

Geometriai transzformációcsoportok, holonómiaelmélet. Lie-elmélet és általánosításai. Konvex geometria és alkalmazásai, Minkowski-geometria.

Diofantikus és konstruktív számelmélet

Diofantikus egyenletekre vonatkozó általános ineffektív végességi tételek; az alter tétel és a Bilu-Tichy módszer alkalmazásai diofantikus egyenletekre (széteső forma egyenletekre, egység egyenletekre, szeparábilis kétismeretlenes egyenletekre, stb); kvantitatív eredmények, korlátok a megoldásszámmra. Általános effektív végességi tételek; Baker-módszerét más módszerekkel kombinálva, a korábbi effektív eredmények általánosítása, a megoldásokra nyert korlátok élesítése, algebrai számelméleti és egyéb alkalmazások Konstruktív számelmélet; konkrét algebrai számtestek és elliptikusgörbék aritmetikai invariánsainak meghatározására, valamint konkrét diofantikus egyenletek numerikus megoldására vonatkozó hatékony algoritmusok kidolgozása, elemzése. Explicit módszerek és eredmények a diofantikus számelméletben; moduláris formák, Chabauty-módszer, lokális módszer és kombinálásuk a Baker-módszerrel, redukciós és számítógépes eljárásokkal; alkalmazások diofantikus egyenletekre. Rekurzív sorozatok; lineáris rekurzív sorozatok aritmetikai és diofantikus tulajdonságainak vizsgálata, alkalmazások.

Explicit módszerek az algebrai számelméletben

Az algebrai számelmélet alapjai. Értékeléselmélet. Véges testek, körosztási testek, Galois-elmélet. Algoritmusok diofantikus egyenletek megoldására. Algoritmusok az algebrai számelméletben. Rácsok, bázisredukciós módszerek és alkalmazásaik. Kombinatorikus módszerek a számelméletben. Algebrai számelméleti programcsomagok. Moduláris formák aritmetikai tulajdonságai. Egységek és egység egyenletek.

Funkcionálanalízis

Operátoralgebrák, függvényalgebrák és transzformációik. Izomorfizmusok, izometriák, derivációk. Spektrálanalízis és spektrálszintézis. Ortonormált rendszerek, Fourier sorok konvergenciája, szummációs eljárások. A program nyitott a funkcionálanalízis témakörébe eső további területek felé is.

Gyűrűelmélet: csoportalgebrák és egységcsoportok

A csoportgyűrűkre és keresztszorzatokra vonatkozó egyes gyűrűelméleti tulajdonságok leírása. Az asszociált Lie-gyűrűk vizsgálata és az eredmények alkalmazása az egységcsoportra vonatkozó strukturális tételek bizonyításaihoz. A csoportgyűrűk és keresztcsoport-algebrák egységcsoportjainak egyes csoportelméleti tulajdonságainak jellemzése, az unitér csoport vizsgálata. A kódok és nyelvek algebrai és kombinatorikai tulajdonságainak vizsgálata algebrai módszerekkel.

Matematikai analízis, függvényegyenletek és -egyenlőtlenségek

A függvényegyenletek elméletének általános módszerei. Függvényegyenletek vizsgálata algebrai struktúrákon. Polinomok és exponenciális polinomok toplogikus csoportok és hiper-csoportok felett. A spektrál analízis és a spektrál szintézis alkalmazása függvényegyenletek megoldására. Feltételes függvényegyenletek, kiterjesztési tételek. Nemiteratív és iteratív függvényegyenletek regularitási elmélete. Függvényegyenletek redukciója differenciál-

egyenletekre. Stabilitáselmélet, iteratív módszerek, fixponttételek és invariáns közepek alkalmazása. Függvényegyenletek alkalmazásai a valószínűségszámításban, az információelméletben, a közgazdaságtanban és a társadalomtudományokban. A függvényegyenlőtlenségek elmélete, a konvexitás és monotonitás általánosításai. Csebisev- és Beckenbach-rendszerek szerinti konvexitás. A konvexitás stabilitása. A középértékek elmélete. Karakterizációs és invariancia problémák. Közepek egyenlősége, homogenitása és össze-hasonlítása. Konvex és nemsima analízis, általánosított deriváltak. Az extrémum szükséges és elegendő feltételei. Az optimális irányításelmélet és variációszámítás problémái.

Számítástudomány és alkalmazásai

Klasszikus és nem-klasszikus logikai rendszerek, formális rendszerek, számítási modellek. A mesterséges intelligencia alkalmazások elméleti háttere. Irányításelmélet. A digitális képfeldolgozás matematikája. Mintázatfelismerés. Statisztikai és diszkrét matematikai módszerek a képelemzésben. Komputergrafikai problémák. Konstrukciós, láthatósági és vizualizációs algoritmusok háromdimenziós alakzatokra. Kriptográfia. kriptográfiai protokollok és algoritmusok. Diszkrét matematikai módszerek a kriptográfiában. Algoritmuselmélet. Bonyolultságelemzés, NP-teljes problémák.

Valószínűségelmélet, matematikai statisztika és alkalmazott matematika

A valószínűségszámítás határérték tételei. Hálózattudomány. Gépi tanulás. Számítógépes és alkalmazott statisztika. Pénzügyi matematika. Idősorok elmélete, nem lineáris idősorok. Operációkutatás és numerikus matematika. Sorbanállási rendszerek sztochasztikus modelljei.

A képzés során megszerzendő kreditek száma és típusa

A szervezett képzés időtartama nyolc félév (48 hónap), amely képzési és kutatási, valamint kutatási és disszertációs szakaszból áll. A 8 félév alatt összesen 240 kreditet (szemeszterenként 27-33 kreditet) kell a hallgatónak teljesítenie.

1. Tanulmányi (képzési) kredit: A doktori képzés első 4 félévé alatt (a képzési és kutatási szakaszban) a kötelezően teljesítendő tanulmányi kreditek száma **16**. A tanulmányi krediteket a Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskolában meghirdetett 2 kredites kurzusok teljesítésével lehet megszerezni. Legfeljebb 4 kreditet előzetes jóváhagyást követően másik hazai doktori iskolában vagy külföldön is teljesíthet a hallgató. A kreditek teljesítését – a felvett tantárgyra előírt vizsga, dolgozat, beszámoló, stb. alapján – a tárgy előadója az elektronikus tanulmányi rendszerben ötfokozatú skálán érdemjeggyel igazolja. A doktori képzésben nyelvtanulással kredit nem szerezhető.
2. Oktatási kredit: A 2011. évi CCIV. törvény a nemzeti felsőoktatásról 44. & 5. bekezdésének a) pontja értelmében, a doktorandusz hallgató, a tanulmányi kötelezettségeinek keretében a heti teljes munkaidő húsz százalékának megfelelő időtartamban az intézmény oktatási, tudományos tevékenysége körében munkavégzésre kötelezhető. Az oktatási tevékenység körében végzett munka alapértelmezésben kontaktóra tartása a nappali/levelező képzésben. A feladat teljesítését az érintett programvezető rendeli el az érintett oktatási egység vezetőjével egyeztetve. A programvezető engedélyt adhat az oktatási tevékenység körében elrendelt munka alternatív teljesítésére is. Ilyen például az

(intézmény tevékenységi körébe tartozó) emeltszintű érettségi felkészítő, záróvizsga/zárószigorlat felkészítő, mentori program keretében tartott foglalkozás, népszerűsítő matematikai előadás tartása, témavezetés matematikai táborban, szakmai rendezvények támogatása, közvetlen munkahelyi felettes által elrendelt feladatok (dolgozatjavítás, vizsgafelügyelet), stb. Engedély az alternatív teljesítésre indokolt esetben az érintett oktatási egység vezetőjével egyeztetve, a hallgató írásban benyújtott kérelmére adható az adott félévre vonatkozóan. A programvezető által elrendelt oktatási tevékenység alól felmentést adhat a Doktori Iskola vezetője. Felmentés indokolt esetben az érintett oktatási egység vezetőjével egyeztetve, a hallgató írásban benyújtott kérelmére adható az adott félévre vonatkozóan. A programvezető által elrendelt oktatási tevékenység körében végzett munkát a Doktori Iskola kredittel ismeri el. Amennyiben az oktatással összefüggő tevékenység nem dokumentált az elektronikus tanulmányi rendszerben, oktatási kreditet a hallgató és témavezetője által hitelesített írásbeli beszámoló alapján lehet jóváhagyni. A Doktori Iskola hallgatója a képzés 8 féléve alatt legfeljebb 32 (félévenként tipikusan 4) oktatási kreditet szerezhet a Matematikai Intézet oktatási/átoktatási munkájában való részvétellel. A feladat teljesítését az adott oktatási modulért felelős szervezeti egység vezetője igazolja. (Iránymutatás: 1 oktatási kredit körülbelül 30 órányi tevékenységért adható. A tevékenység időtartamába a felkészülési időt, az oktatási segédanyag kidolgozására fordított időt, a konzultációs időt stb. is beszámítja az egység vezetője.)

3. Kutatási kredit: A doktori képzés 8 féléve alatt előírt **240 kredit fennmaradó részét, 192 - 224** kreditet kutatási kreditként kell megszerezni. A kreditek teljesítését a doktorandusz által benyújtott írásbeli beszámoló alapján a témavezető félévente igazolja. A doktorandusz féléves beszámolóit – a félévek lezárását követően – a témavezető eljuttata a doktori iskola vezetőjének.

A 240 kredit javasolt ütemezése: az első 4 félévben (a képzési és kutatási szakaszban) félévenként két-két 2 kredites kurzus, 0/2/4 oktatási kredit, és 22/24/26 kutatási kredit, a második 4 félévben (a kutatási és disszertációs szakaszban) 0/2/4 oktatási kredit, és 26/28/30 kutatási kredit.

A szemeszterek elején az egyetem elektronikus tanulmányi rendszerén keresztül meghirdetésre kerülnek az adott szemeszterben felvehető kurzusok¹. Minden tanulmányi kurzus 2 kreditpontot ér és kollokviummal zárul. A meghirdetett kurzusok tematikai és vizsgakövetelményei az illetékes programvezetőknél, oktatóknál, illetve az egyetem elektronikus tanulmányi rendszerében érhetők el. A kurzusokat gyakran többen is jegyezhetik, változó, mikor ki tartja. Elsősorban a Didaktika programban egy-egy kurzust több meghívott előadó is tarthat ugyanabban a félévben, több különböző helyszínen.

A képzés alatti kötelező minősítések

A doktorandusz részletes **egyéni képzési és kutatási tervét** a hallgató, a témavezetője és az illetékes programvezető alakítja ki a felvételi eljárásban a doktori iskola által elfogadott előzetes tervek alapján.

¹ Az utolsó öt évben az elektronikus tanulmányi rendszerben meghirdetett tanulmányi kurzusok listája a mellékletben megtalálható.

A doktori képzés alatt a doktorandusznak az első és a harmadik év végén **kötelező minősítésen** kell átesnie. A hallgatók a 2009-től évente megrendezésre kerülő Doktorandusz Nap keretében (a Didaktika program hallgatói esetleg a Matematika és Informatika Didaktikai Kutatások konferencián) számolnak be munkájukról, eredményeikről. A doktori iskola tanácsa – a minőségbiztosítási tervében meghatározott módon és szempontok szerint – értékeli a doktori képzésben és a doktori témában elért előrehaladást, valamint a doktorandusz és a témavezető teljesítményét. Az értékelés szempontjai:

- a. a tanulmányi kreditek megszerzése és a kutatómunka a kutatási tervben leírtak szerint halad-e,
- b. megjelent-e a hallgató előadással konferencián, szakmai rendezvényen,
- c. a publikációs tevékenység beindult, illetve megfelelő színvonalon zajlik-e.

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 szintén méri és értékeli a tanulmányi és kutatási előmenetelt. A komplex vizsgára bocsátás feltétele a képzési és kutatási szakaszban legalább 90 kredit és valamennyi, a doktori iskola képzési tervében előírt képzési kredit (16 kredit) megszerzése. 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 elméleti részében a vizsgázó két tárgyból / témakörből tesz vizsgát.

A komplex vizsga tárgyai

Főtárgyak

1. *Differenciálgeometria*
2. *Csoportelmélet*
3. *Funkcionálanalízis*
4. *Klasszikus gyűrű- és testelmélet*
5. *Klasszikus és modern analízis*
6. *Matematikai logika*
7. *Mesterséges intelligencia*
8. *Operációkutatás*
9. *Szakdidaktika*
10. *Számelmélet*
11. *Valószínűségelmélet*

Melléktárgyak (Melléktárgyként a főtárgyak között felsorolt tárgyak is választhatók.)

1. *Algebrai számelmélet*
2. *Algoritmuselmélet*
3. *A matematika története*
4. *Approximációelmélet*
5. *Az informatika története*
6. *Csoportalgebrai módszerek a kódelméletben*
7. *Differenciálegyenletek*
8. *Diofantikus számelmélet*

9. *Diszkrét matematika*
10. *Finsler geometria*
11. *Formális nyelvek és automaták*
12. *Függvényegyenletek és egyenlőtlenségek*
13. *Gyűrűk végességi feltételekkel*
14. *Gyűrűk egységcsoportjai*
15. *Harmonikus analízis*
16. *Kommutatív gyűrűk*
17. *Kódelmélet*
18. *Kombinatorika*
19. *Komputeralgebra*
20. *Konstruktív geometria*
21. *Kriptográfia*
22. *Lineáris algebra*
23. *Lineáris rekurzív sorozatok*
24. *Lie-csoportok és Lie-algebrák*
25. *Matematikai statisztika*
26. *Numerikus matematika*
27. *Operátoralgebrák és operátorelmélet*
28. *Projektív geometria*
29. *Riemann geometria*
30. *Számelméleti algoritmusok*

A komplex vizsga második 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 témavezetőnek lehetősége van, hogy a vizsgán is értékelje a vizsgázót. A doktori képzés ötödik félévére a doktorandusz csak a komplex vizsga sikeres teljesítése után jelentkezhet be.

Az abszolutórium

A doktorandusz a nyolc szemeszter eredményes lezárása után abszolutóriumot szerez. Az abszolutórium annak dokumentuma, hogy a doktorandusz a doktori képzés tanulmányi kötelezettségeinek mindenben eleget tett. A tudományterületi doktori tanács a doktorandusz részére az abszolutóriumot az MSzDI vezetőjének írásbeli jóváhagyása alapján állíthatja ki.

2023. június

Páles Zsolt akadémikus, egyetemi tanár
az MSzDI vezetője

Az utolsó 5 évben a Doktori Iskolában meghirdetett tárgyak listája

Tárgykód	Tárgynév	Oktató	Jelenlegi beosztás
T_PM1102	Finsler-konexiók	Szilasi József	ny. egyetemi docens
T_PM1103	Speciális Finsler-sokaságok	Szilasi József	ny. egyetemi docens
		Vincze Csaba	egyetemi docens
T_PM1106	Konexióelmélet	Muzsnay Zoltán	egyetemi docens
T_PM1110	Metrikus differenciálgeometriák	Muzsnay Zoltán	egyetemi docens
T_PM1113	Riemann-sokaságok	Muzsnay Zoltán	egyetemi docens
T_PM1115	Lie-csoportok	Szilasi József	ny. egyetemi docens
T_PM1166	Új eredmények a Finsler-geometriában	Szilasi József	ny. egyetemi docens
T_PM1168	Finsler-geometria	Muzsnay Zoltán	egyetemi docens
		Szilasi József	ny. egyetemi docens
T_PM1171	Variációszámítás	Muzsnay Zoltán	egyetemi docens
T_PM1178	Vektoranalízis	Muzsnay Zoltán	egyetemi docens
T_PM1201	Diofantikus approximációk	Pethő Attila	egyetemi tanár
T_PM1202	Algebrai számelmélet	Győry Kálmán	professor emeritus
T_PM1203	Diofantikus egyenletek 2	Győry Kálmán	professor emeritus
T_PM1204	Lineáris rekurzív sorozatok	Liptai Kálmán	főiskolai tanár (EKE)
T_PM1206	Kriptográfia	Bérczes Attila	egyetemi tanár
T_PM1207	Diofantikus egyenletek 1	Győry Kálmán	professor emeritus
T_PM1210	Moduláris formák és alkalmazásai	Tengely Szabolcs	egyetemi docens
T_PM1213	Permutációcsoportok	Horváth Gábor	volt e. docens (külső)
T_PM1214	Diofantikus egyenletek és kombinatorikus számok	Pintér Ákos	egyetemi tanár
T_PM1303	Martingálok és pénzügyi matematika	Gáll József	egyetemi docens
T_PM1307	Válogatott fejezetek a valószínűség-számításból	Fazekas István	egyetemi tanár
T_PM1309	Többváltozós statisztikai módszerek	Baran Sándor	egyetemi docens
T_PM1333	Valószínűségi mértékek konvergenciája	Fazekas István	egyetemi tanár
T_PM1334	Statisztikus tanuló algoritmusok	Fazekas István	egyetemi tanár
T_PM1434	Logikai programozás	Aszalós László	egyetemi docens
T_PM1448	Univerzális algebra a számítástudományban	Pongrácz András	adjunktus
T_PM1455	Válogatott fejezetek a sz.gépes képfeldolgozásból	Hajdu András	egyetemi tanár
T_PM1484	Neurális háló	Fazekas István	egyetemi tanár
T_PM1487	Mesterséges intelligencia	Várterész Magda	egyetemi docens
T_PM1492	Alkalmazott számítástudomány	Aszalós László	egyetemi docens
T_PM1498	Kombinatorikus geometria	Szilasi József	ny. egyetemi docens
T_PM1502	Fixponttételek elmélete	Páles Zsolt	egyetemi tanár
T_PM1518	Disztribúciók és integráltranszformációk	Gát György	egyetemi tanár
T_PM1521	Függvények stabilitáselmélete	Gilányi Attila	egyetemi docens
T_PM1523	Diszkrét középértékek	Páles Zsolt	egyetemi tanár
T_PM1524	Inequalities	Páles Zsolt	egyetemi tanár
T_PM1530	Függvényegyenletek és egyenlőtlenségek a közgazdaságtanban	Maksa Gyula	professor emeritus
T_PM1533	Mérték és integrál	Molnár Lajos	egyetemi tanár (SzTE)

Melléklet

T_PM1537	Komplex függvénytan	Molnár Lajos	egyetemi tanár (SzTE)
T_PM1540	Ortogonalis sorok	Lovas Rezső	adjunktus
T_PM1543	Fejezetek a funkcionálanalízisből	Nagy Gergő	adjunktus
T_PM1545	Iteratív fixponttétel	Bessenyei Mihály	egyetemi docens
T_PM1548	Egyenlőtlenségek	Páles Zsolt	egyetemi tanár
T_PM1549	Többváltozós Fourier-sorok	Gát György	egyetemi tanár
T_PM1601	Véges és végtelen csoportok	Horváth Gábor	volt e. docens (külső)
T_PM1602	Gyűrűelmélet 1	Horváth Gábor	volt e. docens (külső)
T_PM1603	Modern algebra	Horváth Gábor	volt e. docens (külső)
T_PM1606	Gyűrűelmélet 2	Horváth Gábor	volt e. docens (külső)
T_PM1607	Fejezetek a klasszikus gyűrűelméletből	Horváth Gábor	volt e. docens (külső)
T_PM1610	Csoportreprezentációk	Horváth Gábor	volt e. docens (külső)
T_PM1705	Elliptikus görbék	Hajdu Lajos	egyetemi tanár
		Tengely Szabolcs	egyetemi docens
T_PM1719	Számítógép grillek	Fazekas Gábor	ny. egyetemi docens
T_PM1729	Véletlen gráfok	Fazekas István	egyetemi tanár
T_PM1801	Algebrai számelmélet alapjai	Bérczes Attila	egyetemi tanár
		Pink István	adjunktus
		Pintér Ákos	egyetemi tanár
T_PM1803	Véges testek, körosztási testek, Galois elmélet	Horváth Gábor	volt e. docens (külső)
		Lakatos Piroska	ny. egyetemi docens
T_PM1804	Algoritmusok diofantikus egyenletek megoldására	Gaál István	egyetemi tanár
T_PM1805	Algoritmusok az algebrai számelméletben	Pink István	adjunktus
T_PM1806	Algebrai számtestek monogenitása	Gaál István	egyetemi tanár
T_PM1807	Rácsok, bázisredukciós módszerek és alkalmazásaik	Hajdu Lajos	egyetemi tanár
T_PM1808	Kombinatorikus módszerek a számelméletben	Nyul Gábor	adjunktus
T_PM1809	Algebrai számelméleti programcsomagok	Tengely Szabolcs	egyetemi docens
T_PM1811	Egységek és egységegyenletek	Hajdu Lajos	egyetemi tanár
T_PM1812	Elliptikus görbék és alkalmazásaik	Hajdu Lajos	egyetemi tanár
		Tengely Szabolcs	egyetemi docens
T_PM1813	Leszámlálási problémák és halmazrendszerek	Nyul Gábor	adjunktus
T_PM1814	Válogatott fejezetek a gráfelméletből	Nyul Gábor	adjunktus
T_PM2107	Elliptic curves	Tengely Szabolcs	egyetemi docens
T_PM2110	Discrete means	Páles Zsolt	egyetemi tanár
T_PM2111	Functional equations	Maksa Gyula	professor emeritus
T_PM2112	Introduction to differentiable manifolds	Kozma László	egyetemi docens
T_PM2113	Transformation groups	Figula Ágota	egyetemi docens
T_PM2114	Functional inequalities	Maksa Gyula	professor emeritus
T_PM2115	Theory of convexity	Páles Zsolt	egyetemi tanár
T_PM2116	Introduction to Finsler geometry	Kozma László	egyetemi docens
T_PM2117	Riemannian geometry	Tran Quoc Binh	egyetemi docens
T_PM2111	Functional equations	Maksa Gyula	professor emeritus
T_PM2123	Multidimensional abstract harmonic analysis in concrete	Gát György	egyetemi tanár

Melléklet

T_PM2124	Martingale theory	Gát György	egyetemi tanár
T_PM2125	Fourier analysis	Gát György	egyetemi tanár
T_PM2126	Lattices and their applications	Hajdu Lajos	egyetemi tanár
T_PM2127	Model theory	Pongrácz András	adjunktus
T_PM2128	Topological groups	Figula Ágota	egyetemi docens
T_PM2129	Lie groups	Figula Ágota	egyetemi docens
T_PM2130	Combinatorial geometry	Figula Ágota	egyetemi docens
T_PM2131	Web geometry	Figula Ágota	egyetemi docens
T_PM2132	Algorithmic resolution of Diophantine equations	Tengely Szabolcs	egyetemi docens
T_PM2133	Finite fields, cyclotomic fields, Galois theory	Lakatos Piroska	ny. egyetemi docens
T_PM2134	Multidimensional Fourier series	Gát György	egyetemi tanár
T_PM2135	Functional Equations and Inequalities	Boros Zoltán	egyetemi docens
T_PM2136	Integral transform operators	Gát György	egyetemi tanár
T_PM2137	Ring theory	Figula Ágota	egyetemi docens
T_PM2138	Finite and infinite groups	Figula Ágota	egyetemi docens
T_PM2139	Complex Analysis on Manifolds	Adela-Gabriela Mihai	vendég előadó
T_PM2140	General Topology	Tran Quoc Binh	egyetemi docens
T_PM2143	Representations of groups	Figula Ágota	egyetemi docens
T_PM2806	Monogeneity of algebraic number fields	Gaál István	egyetemi tanár
T_PM2809	Program packages in algebraic number theory	Tengely Szabolcs	egyetemi docens
T_PM2811	Units and unit equations	Hajdu Lajos	egyetemi tanár
T_PM5101	Analízis	Boros Zoltán	egyetemi docens
		Maksa Gyula	professor emeritus
T_PM5103	Algebra és számelmélet	Bérczes Attila	egyetemi tanár
T_PM5105	Valószínűségszámítás és matematikai statisztika	Gáll József	egyetemi docens
T_PM5106	A matematika didaktika és kutatási módszerei	Ambrus András	ny. egyetemi docens (ELTE)
		Czeglédy István	ny. főiskolai tanár (NyE)
T_PM5108	Válogatott fejezetek a számelméletből	Bérczes Attila	egyetemi tanár
T_PM5109	Algoritmus és bonyolultságelmélet	Pongrácz András	adjunktus
T_PM5110	Az analízis speciális fejezetei	Maksa Gyula	professor emeritus
T_PM5111	Válogatott fejezetek a geometriából	Kovács Zoltán	egyetemi docens
		Kozma László	egyetemi docens
T_PM5114	A problémamegoldás elm alapkérdései	Ambrus András	ny. egyetemi docens (ELTE)
T_PM5115	Komputeralgebrai szoftverek és a multimédia felhasználása	Vásárhelyi Éva	ny. egyetemi docens (ELTE)
T_PM5119	A matematikai ismeretszerzés	Kónya Eszter	egyetemi docens
T_PM5120	A valószínűségszámítás tanítása	Vancsó Ödön	egyetemi docens (ELTE)
T_PM5125	Informatika	Kósa Márk	adjunktus
T_PM5126	A matematika és a matematika tanítás története	Deák Ervin	c. egyetemi docens (ELTE)
		Kántor Sándorné	ny. adjunktus
T_PM5127	Az analízis oktatása	Kocsis Imre	főiskolai tanár
T_PM5130	Nem euklideszi geometriák	Szilasi Zoltán	ny. egyetemi docens

Melléklet

T_PM5133	Problémamegoldás az oktatásban	Kónya Eszter	egyetemi docens
T_PM5135	Számítógéppel támogatott oktatás	Kovács Zoltán	egyetemi docens
T_PM5138	Informatika didaktika	Fazekas Gábor	ny. egyetemi docens
T_PM5140	Projektív geometria	Hoffmann Miklós	egyetemi tanár (EKE)
T_PM5142	Konstruktív geometria	Papp Ildikó	adjunktus
T_PM5145	Függvényegyenletek feladatokban	Lajkó Károly	ny. egyetemi docens
T_PM5151	Kut. módsz. a matematikadidaktikában, emp. kut. és hiteles dokumentációja	Fried Katalin	főiskolai docens (ELTE)
		Vásárhelyi Éva	ny. egyetemi docens (ELTE)
T_PM5152	A ped. kutatások módszertanának matematikai és informatikai alapjai	Fazekas Gábor	ny. egyetemi docens
T_PM5154	A matematikatanítás pedagógiai pszichológiai vonatkozásai	Czeglédy István	ny. főiskolai tanár (NyE)
T_PM5155	Kompetencia alapú matematikatanítás	Czeglédy István	ny. főiskolai tanár (NyE)
T_PM5156	Rendszerszemlélet a matematikaoktatásban	Czeglédy István	ny. főiskolai tanár (NyE)
T_PM5157	A térszemlélet mérése, fejlesztési lehetőségei az oktatásban	Kondor Rita	egyetemi docens
T_PM5158	Hagyományos és elektronikus tesztek a matematikaokt.-ban	Lilla Korenova	egyetemi docens (Comenius Egyetem)
T_PM5160	Mobil technológiák a matematikaoktatásban	Lilla Korenova	egyetemi docens (Comenius Egyetem)