



DEBRECENI EGYETEM
MATEMATIKAI INTÉZET

Levél cím: 4032 Debrecen Pf. 12., e-mail: office@math.klte.hu
Tel: 36 52/512 900/2504 Fax: 36 52/416-857

Tantárgyi tematikák 2004/2005

A3460	Projektív geometria 2.....	5
A3461	Ábrázoló geometria 1	5
A3462	Ábrázoló geometria 2	5
A3463	Axonometria és centrális projekció	5
A3464	Lineáris leképezések	5
A3465	Nemlineáris leképezések	6
A3466	Konstruktív geometria.....	6
A3467	Ábrázoló geometria szakmodszertan	6
A3468	Iskolai tanítási gyakorlat- ábr.geom	6
A3471	Ábrázoló geometria 1. gyakorlat	6
A3472	Ábrázoló geometria 2. gyakorlat	7
A3473	Axonometria és centrális projekció gyakorlat	7
A3474	Fejezetek az ábrázoló geometriából 1	7
A3475	Ábrázoló geometria szeminárium	7
A3476	Ábrázoló geometria speciálkollégium	7
A3477	Fejezetek az ábrázoló geometriából 2.	8
A3478	Műszaki rajz.....	8
A3479	Válogatott fejezetek az ábrázoló geometriából 3.	8
A3480	Ábrázoló geometria szigorlat 1.	8
A3481	Ábrázoló geometria szigorlat 2.	9
A3482	Rajz	9
A3484	Válogatott gyakorlatok projektív geometriából	9
A3910	Szakkolgozat 1.	10
A3911	Szakkolgozat 2.	10
A3912	Szakkolgozat 3.	10
M1101	Lineáris algebra és analitikus geometria 1	10
M1102	Lin.alg. és anal.geom. 1 gyakorlat.....	10
M1103	Lin.alg. és anal.geom. 2	10
M1104	Lin.alg. és anal.geom. 2 gyakorlat.....	11
M1105	Lineáris algebra 1.	11
M1106	Lineáris algebra 2.	11
M1201	Algebra és számelmélet.....	11
M1202	Algebra és számelmélet gyakorlat	11
M1301	Analízis 1.....	12
M1302	Analízis 1 gyakorlat	12
M1303	Analízis 2.....	12
M1304	Analízis 2 gyakorlat	12
M1401	Geometria.....	13
M1402	Geometria	13
M1403	Fejezetek a geometriából 1.....	13
M1404	Fejezetek a geometriából 2.....	13
M1422	Geometria i.....	14
M1501	Valószínűségszámítás 1	14
M1502	Valószínűségszámítás 1 gy.	14
M1503	Statisztika 1.....	14
M1600	Matematikai fogalmak angol nyelven	15
M1601	Kombinatorika és gráfelmélet	15
M1602	Matematikai logika.....	15
M1611	Kombinatorika és gráfelmélet 2.....	15
M1612	Halmazelmélet.....	16
M1621	Alkalmazott matematika és módszerei 1	16
M1622	Alkalmazott matematika és módszerei 2	16
M1623	Alkalmazott matematika és módszerei 3	17
M1628	Matematika biológusoknak	17
M1629	Biomatematika	17
M1634	Matematika i. előadás kémikusoknak	17
M1635	Matematika i. gyakorlat kémikusoknak	18
M1636	Matematika ii. előadás vegyészeknek.....	18
M1637	Matematika ii. gyakorlat vegyészeknek.....	18
M1701	Analízis szigorlat 1.....	18
M1704	Matematikai alapok 1.	19
M1705	Matematikai alapok 2.	19
M1706	Matematikai alapok 3.	20

M1714	Matematika 1.....	20
M1715	Matematika 2.....	20
M1716	Matematika 3.....	21
M1724	Diszkrét matematika 1.....	21
M1725	Diszkrét matematika 2.....	21
M1726	Numerikus matematika 1.....	21
M1734	Kalkulus 1.....	22
M1735	Kalkulus 2.....	22
M1736	Operációkutatás 1.....	22
M1745	Valószínűségszámítás és statisztika.....	22
M2203	Algebra 1.....	22
M2204	Algebra 2.....	23
M2205	Számelmélet.....	23
M2206	Számelmélet.....	23
M2301	Komplex függvénytan.....	23
M2303	Funkcionálanalízis 1.....	24
M2304	Funkcionálanalízis 2.....	24
M2305	Analízis 3.....	24
M2306	Differenciálegyenletek.....	24
M2307	Valós függvénytan.....	25
M2308	Mérték és integrál.....	25
M2309	Modern analízis 1.....	25
M2310	Modern analízis 2.....	25
M2402	Differenciálgeometria 1.....	26
M2403	Differenciálgeometria 2.....	26
M2404	Geometriák és modelljeik.....	26
M2422	Geometria ii.....	27
M2423	Geometria iii.....	27
M2504	Numerikus analízis 1.....	27
M2505	Operációkutatás 1.....	27
M2506	Valószínűségkutatás 2.....	28
M2507	Sztochasztikus folyamatok.....	28
M2508	Sztochasztikus folyamatok gyakorlat.....	28
M2602	Kiválasztási axióma függetlensége.....	28
M2702	Geometria szigorlat.....	28
M2703	Algebra és számelmélet szigorlat.....	29
M2704	Analízis és geometria szigorlat.....	30
M2705	Alkalmazott matematika szigorlat.....	30
M3201	Kommutatív algebra.....	31
M3202	Csoportalgebrák.....	31
M3203	Automaták algebrai elmélete.....	31
M3204	Algebrai számelmélet.....	31
M3205	Diofantikus approximációk.....	31
M3206	Fejezetek a diofantikus egyenletek elméletéből.....	32
M3207	Modern algebra.....	32
M3208	Veges dim.algebrák.....	32
M3209	Modern algebra szeminárium.....	32
M3210	Csoportalgebra egységscsoportja.....	32
M3211	Konstr. algebrai számelm.....	33
M3212	Diof. egy. 2. (eff. módszer).....	33
M3213	Diof. egy. 3. (num.módsz.).....	33
M3214	Csoportrepresentáció elmélet.....	33
M3215	Keresztcso.p.algebrák elm.....	34
M3216	Nilpotens és feloldható csop.....	34
M3217	Klasszikus gyűrűelmélet.....	34
M3218	Lie algebrák.....	34
M3219	Klasszikus kétváltozós diofantoszi egyenletek.....	34
M3220	Additív számelmélet.....	35
M3221	Elemi és kombinatorikai számelmélet.....	35
M3222	Analitikus számelmélet i.....	35
M3223	Analitikus számelmélet ii.....	35
M3224	Lie-típusú egyszerű csoportok.....	36
M3225	Exponenciális diofantikus egyenletek.....	36
M3226	Válogatott fejezetek a számelméletből.....	36
M3227	Diofantoszi egyenletek végesen generált gyűrűk felett.....	36
M3228	Elemi prímszámelmélet.....	36
M3229	Kombinatorikus módszerek a számelméletben.....	37
M3230	Fák, hálózatok, folyamok.....	37
M3231	Veges testek és alkalmazásaik.....	37
M3232	Számítógép a számelméletben.....	37
M3252	Alkalmazott algebra.....	38
M3299	Külföldi részképzés - algebra.....	38
M3303	C*-algebrák.....	38
M3304	Parciális differenciálegyenletek.....	38
M3305	Ortogonalis sorok.....	39
M3306	Fixponttételek.....	39
M3311	Approximációelmélet.....	39

M3312	Függvényegyenletek	39
M3313	Függvényegyenlőtlenségek	40
M3314	Disztribúciók és int.transzf.	40
M3315	A von neumann algebrák elméletének alapjai	40
M3316	Konvex analízis	40
M3317	Uniform terek	41
M3318	Extrémum problémák	41
M3320	Halmazértékű analízis	41
M3321	Konvolúciókalkulus	41
M3322	Integrálemélet	42
M3323	Nemsima analízis	42
M3324	Absztrakt harmonikus anal.	42
M3325	Fejezetek a valós analízisből	42
M3326	Operátoralgebrák leképezései	42
M3326	Operátoralgebrák leképezés	43
M3327	Banach algebrák	43
M3328	Szublineáris analízis	43
M3330	Analízis számítógéppel	43
M3331	Függvényegyenletek stabilitása	43
M3332	Függvényegyenletek és -egyenlőtlenségek szeminárium	44
M3333	Parciálisan rendezett halmazok	44
M3334	Diszkrét középértékek	44
M3399	Külföldi részképzés - analízis	44
M3401	Differenciálható sokaságok	45
M3402	Riemann geometria	45
M3403	Nemeuklideszi geometria	45
M3404	Általános topológia	45
M3405	Algebrai topológia	46
M3406	Projektív geometria 1	46
M3407	Ábrázoló geometria	46
M3408	Differenciálgeometriai terek i.	46
M3409	Szövetgeometria	47
M3410	Téridő geometria	47
M3411	Konnexióelmélet	47
M3412	Lie csoportok	47
M3413	Finsler geometria	47
M3414	Differenciátopológia	48
M3415	Geometriai szerk. elm.	48
M3416	Szemléletes geometria	48
M3417	Analízis sokaságokon	48
M3418	Kinematikai geometria	49
M3419	Variációszámítás	49
M3420	Vektoranalízis	49
M3421	Véges geometria	49
M3422	Differenciálgeometriai terek ii.	50
M3423	Spektrálgeometria	50
M3424	Sík és térgeometria feladatok megoldása vetítéssel	50
M3425	Összegző fejezetek a geometriából	50
M3426	Konvex geometria	51
M3427	Elemi nem-euklideszi geometriák	51
M3428	Tér- és síkgeometria	51
M3472	Matematika szigorlat(ábr.geom.szak számára)	51
M3499	Külföldi részképzés - geometria	52
M3504	Statisztika 2	52
M3505	Többváltozós statisztika	52
M3506	Térstatisztikák	53
M3508	Operációkutatás 2	53
M3509	Játékelmélet	53
M3511	Martingálemélet	53
M3512	Valószínűségszámítás 3	54
M3513	Sztohasztikus integrálok	54
M3515	Felújításelmélet	54
M3516	Valószínűségszámítás alk.	54
M3517	Információelmélet	54
M3518	Numerikus analízis 2	55
M3519	Idősorok analízise	55
M3520	Fejezetek az idősoranalízis alkalmazásaiból	55
M3521	Numerikus analízis problémák absztrakt terekben	55
M3522	Bevezetés a sorbanállási elméletbe és alkalmazásaiba	56
M3523	Valószínűségszámítási problémák	56
M3524	Biztosítási matematika i.	56
M3525	Kaotikus jelenségek és matlab/simulink	56
M3526	Portfólió- és kockázatmenedzsment	56
M3527	Pénzügyi matematika	57
M3528	Biomatematika 2	57
M3599	Külföldi részképzés - alkalmazott matematika	57
M3606	Általános statisztika	57

M3607	Numerikus analízis	57
M3608	Nemlineáris programozás	58
M3610	Sztocaszt. modellezés 1	58
M3611	Sztocaszt. modellezés 2	58
M3616	Általános statisztika 2	58
M3701	Képfeldolgozás matematikája	59
M3701	Képfeldolg. matematikája	59
M3703	Kódelmélet	59
M3705	Vals.elm.a fizikában	59
M3707	Numerikus módszerek a gyakorlatban	60
M3708	Kombinatorikus optimalizálás	60
M3801	Elemi matematika 1	60
M3802	Elemi matematika 2	60
M3803	Matematika tanítása 1	61
M3804	Matematika tanítása 2	61
M3805	Fejezetek a mat. tanításából	61
M3806	Matematika története	61
M3807	Iskolai tanítási gyakorlat- matematika	62
M3808	Az analízis fejlődése	62
M3810	A tanítás pedagógiai-pszichológiai alapjai	62
M3811	Oktatásmódszertani problémák	62
M3812	Problémamegoldás az oktatásban	62
M3813	Problematicus anyagrészek tanítása	63
M3814	Matematika tanítása 2	63
M3816	Számítógép a matematikaórán	63
M3817	Matematikai feladatok osztályozása	63
M3901	Szakedolgozat 1.	63
M3902	Szakedolgozat 2.	64
M3903	Szakedolgozat 3.	64
M3904	Diplomamunka 1	64
M3905	Diplomamunka 2	64
M3906	Diplomamunka 3	64
M3907	Diplomamunka 4	64
M9503	Matematika (közg)	65
M9504	Opcióelmélet	65

A3460 PROJEKTÍV GEOMETRIA 2

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M3406
Helyettesítő: –
Tematika: Lásd M340

A3461 ÁBRÁZOLÓ GEOMETRIA 1

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: (K) A3471
Helyettesítő: –
Tematika: Lásd A347

A3462 ÁBRÁZOLÓ GEOMETRIA 2

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M3406, A3461, (K) A3472
Helyettesítő: –
Tematika: Lásd A347

A3463 AXONOMETRIA ÉS CENTRÁLIS PROJEKCIÓ

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: A3462
Helyettesítő: –
Tematika: Lásd A347

A3464 LINEÁRIS LEKÉPEZÉSEK

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: A kétképsík, a nyomelemes és az axonometrikus leképezés fogalma. Főtéralkzat, főképalakzat. Térelemek ábrázolása, helyzetgeometriai és metrikus alapfeladatok. Az Eckhart-féle összemetszési eljárás és általánosításai. Reliefperspektíva. Steiner-rokonság. A másodrendű kúp tengelyei, fokális sugarai. Szférikus kúpszeletek. Csavarvonal, csavarfelület. Nullarendszer. Kinematikus geometria.

A3465 NEMLINEÁRIS LEKÉPEZÉSEK

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: A3470
Helyettesítő: –
Tematika: A ciklográfia fogalma. Alapfeladatok. Az Apollóniusz-féle feladatok és ezek általánosításai. Képzetes térelemek. A ciklográfia általánosítási lehetőségei. Sztereografikus projekció. Gömbi tükrözés.

A3466 KONSTRUKTIV GEOMETRIA

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: A3470
Helyettesítő: –
Tematika: A másodrendű görbék simulókörök. Térgörbe tetszőleges vetületének görbülete. Forgásfelületek. Másodrendű felületek, síkmetszeteik, áthatásuk. Érintkező felületek áthatása. Felületek kifejtése.

A3467 ÁBRÁZOLO GEOMETRIA SZAKMODSZERTAN

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számonkérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: A3463, T2200, (P) M3804
Helyettesítő: –
Tematika: A hallgatók szemináriumi formában készülnek fel az érvényben levő középiskolai ábrázoló geometriai tankönyv és feladatlapok feldolgozásával a tantárgy iskolai tanítására. Megismerkednek az ábrázoló geometria oktatásának általános és speciális kérdéseivel, módszereivel, különös tekintettel a térszemlélet fejlesztésére. A tárgyalásra kerülő főbb témák: Térgeometriai alapismeretek, Monge projekció, képsík- transzformáció, helyzetgeometriai és méretes feladatok, tengelyes affinitás, kör, forgásfelületek, poliéderek és az axonometria tanítása.

A3468 ISKOLAI TANITÁSI GYAKORLAT- ÁBR.GEOM.

Kredit: 10
Óraszám: 0+0+0
Számonkérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: A3467, A3480
Helyettesítő: –
Tematika: –

A3471 ÁBRÁZOLO GEOMETRIA 1. GYAKORLAT

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számonkérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: (P) A3461
Helyettesítő: –
Tematika: Lásd A347

A3472 ÁBRÁZOLO GEOMETRIA 2. GYAKORLAT

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számmonkérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: A3460, (P) A3462
Helyettesítő: –
Tematika: A tér kölcsönösen egyértelmű leképezése a síkra, a Monge- projekció. Térelemek ábrázolása, illeszkedési és metrikus alapeladatok. Árnyékszerkesztés. Poliéderek, egyszerű görbelapú testek. A kótás projekció fogalma, alapeladatok. Gyakorlati feladatok a kótás projekcióban: fedéldomok, földmunkálatok szerkesztése. A triéder, mint a háromszög egy általánosítása.

A3473 AXONOMETRIA ÉS CENTRÁLIS PROJEKCIÓ GYAKORLAT

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számmonkérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: A3463
Helyettesítő: –
Tematika: Az axonometrikus leképezés fogalma, alaptételek. Különféle axonometriák. Térelemek ábrázolása, helyzetgeometriai és metrikus alapeladatok. Poliéderek, egyszerű görbelapú testek ábrázolása. A centrális projekció fogalma, alapeladatok. A gyakorlati perspektíva. Poliéderek, egyszerű görbelapú testek ábrázolása. A sztereoszkopikus projekció. A fotogrammetria, Finsterwalder tétele.

A3474 FEJEZETEK AZ ÁBRÁZOLÓ GEOMETRIÁBÓL 1

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: A3463
Helyettesítő: –
Tematika: –

A3475 ÁBRÁZOLO GEOMETRIA SZEMINÁRIUM

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számmonkérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: A3480
Helyettesítő: –
Tematika: –

A3476 ÁBRÁZOLÓ GEOMETRIA SPECIÁLKOLLÉGIUM

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: A3480
Helyettesítő: –
Tematika: –

A3477 FEJEZETEK AZ ÁBRÁZOLÓ GEOMETRIÁBÓL 2.

<i>Kredit:</i>	0
<i>Óraszám:</i>	2+2+0
<i>Számokérés:</i>	–
<i>Periódus:</i>	2
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Tematikája változó. Most az n dimenziós tér ábrázoló geometriája. az n dimenziós tér térelemei, ezek illeszkedési és térvizonyai az n dimenziós tér síkon való kölcsönösen egyértelmű ábrázolási módjai (Maurin Schoute féle eljárásokban). A térelemekkel kapcsolatos alapfeladatok megoldásai a fenti leképezésekben (helyzetgeometriai és metszésfeladatok).

A3478 MŰSZAKI RAJZ

<i>Kredit:</i>	2
<i>Óraszám:</i>	0+2+0
<i>Számokérés:</i>	G
<i>Periódus:</i>	1
<i>Előfeltételek:</i>	A3461
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	–

A3479 VÁLOGATOTT FEJEZETEK AZ ÁBRÁZOLÓ GEOMETRIÁBÓL 3.

<i>Kredit:</i>	4
<i>Óraszám:</i>	2+2+0
<i>Számokérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	A3480
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	–

A3480 ÁBRÁZOLO GEOMETRIA SZIGORLAT 1.

<i>Kredit:</i>	4
<i>Óraszám:</i>	0+0+0
<i>Számokérés:</i>	S
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	M3406, A3460, A3461, A3462, A3463
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	1. Affinitás. Tengelyes és planáris affinitás. A kör affin képe. Az ellipszissel kapcsolatos illeszkedési feladatok. 2. A projektív geometria alapfogalmai, projektív műveletek. Involúció, korreláció. Centrális kollineáció. 3. A projektív geometria analitikus modellje. Projektív transzformáció. 4. A kúpszeletek osztályozása. Pascal, Brianchon és Steiner tételei. 5. A másodrendű felületek osztályozása és alapvető tulajdonságai. Kontúr, képkontúr. A vonalfelületek projektív előállításai. 6. A projektív metrika. A szög, távolság, merőlegesség projektív értelmezése. 7. A projektív transzformációk részcsoportjai mint a hiperbolikus, elliptikus, affín, hasonlósági és euklideszi geometriák jellemzői. 8. A Monge-projekció fogalma. A helyzetgeometriai és metrikus alapfeladatok megoldása. Alapvető transzverzális feladatok. 9. Poliéderek, kúpok, hengerek, gömb, tórusz ábrázolásakor fellépő problémák. 10. Kötés projekció. Metrikus és helyzetgeometriai feladatok. 11. A kötés projekció jellegzetes feladatai, terepfeladatok, fedélidomok, triéderek. 12. Az axonometria fogalma, helyzetgeometriai feladatok. Pohlke-tétel. Nevezetes axonometriák. Gauss-tétel. 13. Centrális projekció. Metrikus és helyzetgeometriai feladatok. Gyakorlati perspektíva. Egyszerű alakzatok perspektívája.

A3481 ÁBRÁZOLO GEOMETRIA SZIGORLAT 2.*Kredit:* 4*Óraszám:* 0+0+0*Számmonkérés:* S*Periódus:* 0*Előfeltételek:* A3464, A3465, A3466, I3404, I3405*Helyettesítő:* –

Tematika: 1. A fotogrammetria alapfeladatai. Sztereoszkópikus projekció és alkalmazásai. 2. A lineáris leképezések alaptípusai. A helyzetgeometria és metrikus alapfeladatok egységes megoldása. 3. Relief-perspektíva. 4. Nemlineáris leképezések az ábrázoló geometriában.. Ciklográfia, Steiner-rokonság, sztereografikus projekció. 5. Ciklográfia. Körgeometriai feladatok. A ciklográfia általánosítási lehetőségei. 6. Képzetes térelemek, szerkesztések képzetes térelemekkel. 7. Másodrendű felületsorok. Másodrendű felületek síkmetszése és áthatása. Forgásfelületek. 8. Kinematikus geometria. Csavarvonal, csavarfelület. Nullarendszer. 9. Differenciálgeometriai fogalmak alkalmazása görbék ábrázolásakor, felületek áthatásakor, felületek kifejtésekor. 10. Alapvető grafikus szabványok, pl. HPGL, GKS. 11. Elemi alakzatok rajzolása. Szakasz, kör, ív, gráf rajzolásakor fellépő problémák. 12. Egyváltozós skalár-skalár függvények rajzolása. Vektor-skalár függvények előállítására és rajzolása. 13. Transzformációk a síkon. Affin, projektív, hasonlósági és egybevágósági transzformációk. 14. Szerkesztések számítógéppel. Elemi és összetett szerkesztések. Az euklideszi és számítógépes szerkesztések összehasonlítása. 15. A tér leképezései. Axonometria és perspektíva. Poliéderek „drótvázis modelljei..-nek rajza. 16. Többváltozós függvények és felületek megjelenítése. 17. Görbék és felületek approximációja és interpolációja. Bézier-görbe, B-spline. 18. A poliéderek leírása és megjelenítése. Láthatósági problémák. 19. A CAD fogalma. Egy konkrét CAD-rendszer alapvető funkcióinak bemutatása.

A3482 RAJZ*Kredit:* 2*Óraszám:* 0+2+0*Számmonkérés:* G*Periódus:* 0*Előfeltételek:* A3480, M2702*Helyettesítő:* –

Tematika: A tantárgy célja némi segítséget adni a tanári munkához, a füzetben és a táblán való szabadkézi rajzoláshoz. Nem művészi rajzolásról lesz szó. Az első néhány órán megismerkedünk a szabadkézi rajz elemeivel, törvényszerűségeivel. Az órák zömét geometriai feladatokhoz készített ábrák rajzolása és a kész rajzok bírálata teszi ki. Az óra kicsit módszertani is, hiszen mindig megbeszéljük, hogy egy feladathoz készült rajz a kívánt viszonyokat kifejezi-e, egyszerű-e annyira, hogy azt majd a tanulók is le tudják rajzolni és meg tudják érteni.

A3484 VÁLOGATOTT GYAKORLATOK PROJEKTÍV GEOMETRIÁBÓL*Kredit:* –*Óraszám:* –*Számmonkérés:* –*Periódus:* –*Előfeltételek:* –*Helyettesítő:* –

Tematika: Szerkesztések affinitás felhasználásával, bonyolultabb feladatok megoldása\ Eláció\ Kollineáció hatása másodrendű görbékre, görbét önmagára leképező kollineációk\ Az affinitás és a kollineáció szerepe az ábrázolási módszerekben\ Pascal-Briançon tételek\ A fókusz projektív definíciója, tulajonságai\ A hatványvonal projektív definíciója, tulajonságai\ Involúció

A3910 SZAKDOLGOZAT 1.

Kredit: 5
Óraszám: 0+0+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: A3480
Helyettesítő: –
Tematika: –

A3911 SZAKDOLGOZAT 2.

Kredit: 5
Óraszám: 0+0+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: A3480
Helyettesítő: –
Tematika: –

A3912 SZAKDOLGOZAT 3.

Kredit: 10
Óraszám: 0+0+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: A3480
Helyettesítő: –
Tematika: –

M1101 LINEÁRIS ALGEBRA ÉS ANALITIKUS GEOMETRIA 1

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1102
Helyettesítő: –
Tematika: LásdM110

M1102 LIN.ALG. ÉS ANAL.GEOM. 1 GYAKORLAT

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számokérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: (P) M1101
Helyettesítő: –
Tematika: –

M1103 LIN.ALG. ÉS ANAL.GEOM. 2

Kredit: 4
Óraszám: 3+0+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1101, M1104
Helyettesítő: –
Tematika: Tematika

M1104 LIN.ALG. ÉS ANAL.GEOM. 2 GYAKORLAT*Kredit:* 2*Óraszám:* 0+2+0*Számokérés:* G*Periódus:* 2*Előfeltételek:* (P) M1103*Helyettesítő:* –*Tematika:* Mátrixok, determinánsok, és lineáris egyenletrendszerek elmélete. Véges dimenziós vektorterek, és lineáris leképezések. Lineáris operátorok sajátérték problémája. Lineáris, bilineáris és kvadratikus formák és azok geometriai vonatkozásai. Euklideszi terek, önadjungált és ortogonális operátorok szerkezete. Pontterek, másodrendű görbék és felületek.**M1105 LINEÁRIS ALGEBRA 1.***Kredit:* 5*Óraszám:* 3+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* –*Helyettesítő:* –*Tematika:* Lásd M110**M1106 LINEÁRIS ALGEBRA 2.***Kredit:* 5*Óraszám:* 3+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M1105*Helyettesítő:* –*Tematika:* A véges dimenziós vektorterek elmélete. Mátrixok, determinánsok. Lineáris egyenletrendszerek elmélete. Pontterek, egyenesek, síkok. Véges dimenziós vektorterek lineáris operátorai. Lineáris-, bilineáris, kvadratikus formák. Tenzorok. Euklideszi és unitér terek. Az euklideszi terek lineáris leképezései. Másodrendű görbék.**M1201 ALGEBRA ÉS SZÁMELMÉLET***Kredit:* 3*Óraszám:* 3+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* (K) M1202*Helyettesítő:* –*Tematika:* Lásd M120**M1202 ALGEBRA ÉS SZÁMELMÉLET GYAKORLAT***Kredit:* 2*Óraszám:* 0+2+0*Számokérés:* G*Periódus:* 1*Előfeltételek:* (P) M1201*Helyettesítő:* –*Tematika:* Természetes számok, műveletek, rendezés. Egész számok gyűrűje, a racionális számok teste, rendezés. Komplex számok, gyökvonás, egységgyökök. A számelmélet elemei. Egy és többhatározatlanú polinomgyűrűk, racionális függvénytestek, parciális törtek, szimmetrikus polinomok alaptétele. Az algebra alaptétele és következményei. Egyértelmű prímfaktorizáció tétele polinom gyűrűben. Algebrai egyenletek megoldása.

M1301 ANALÍZIS 1

Kredit: 4
Óraszám: 3+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: (K) M1302
Helyettesítő: –
Tematika: Lásd M130

M1302 ANALÍZIS 1 GYAKORLAT

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számokérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: (P) M1301
Helyettesítő: –
Tematika: Halmazok, relációk és függvények. Rendezett halmazok. Valós számok axiómarendszere. Természetes, egész és racionális számok. Hatványozás. Komplex számok. Számosság. Metrikus terek. Belső szorzat és normák \mathbb{K} -ben. Sorozatok konvergenciája. Nyílt és zárt halmazok. Halmazok távolsága és átmérője. Határértéktételek sorozatokra. Függvény határértéke, folytonossága és egyenletes folytonossága. Cauchy-sorozatok. Teljesség. Kompaktság és teljesen korlátosság. A kompaktság jellemzése. Kompakt halmazon folytonos függvények tulajdonságai. Összefüggőség. Monoton függvények. Sorok konvergenciája, abszolút és feltételes konvergencia. Konvergencia kritériumok. Kettős sorok, Cauchy-szorzat. Függvénysorok pontonkénti és egyenletes konvergenciája. Hatványsorok. Elemi függvények.

M1303 ANALÍZIS 2

Kredit: 4
Óraszám: 3+0+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1301, (K) M1304
Helyettesítő: –
Tematika: Lásd M130

M1304 ANALÍZIS 2 GYAKORLAT

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számokérés: G
Periódus: 2
Előfeltételek: M1301, (P) M1303
Helyettesítő: –
Tematika: Egyváltozós függvények deriváltja, primitív függvénye. Differenciálási szabályok. Közéértéktételek és egyenlőtlenségek. Határfüggvény és összegfüggvény differenciálása. Függvényvizsgálat, elemi függvények. Taylor formulák. Szélsőértékszámítás. Egyváltozós függvények Riemann-integrálja. Integrálhatósági kritériumok. Integrálható függvények főbb osztályai. Az integrál alaptulajdonságai. Newton-Leibniz-formula. Az integrál mint a felső határ függvénye. Parciális és helyettesítéssel integrálás. Racionális törtfüggvények integrálása, racionalizáló helyettesítések. Korlátos változású függvények, ívhossz. Riemann-Stieltjes-integrál. Improprius integrálok.

M1401 GEOMETRIA*Kredit:* 5*Óraszám:* 3+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M1103*Helyettesítő:* M1402

Tematika: Az affin terek axiomatikus bevezetése. Affin tér algebrai, vektortér geometriai konstrukciója (vázlatosan). Affin transzformációk. Az abszolút geometria egy fölépítése. Nevezetes „abszolút tételek... Abszolút síkok izometriái: az alaptétel, fixpont-tételek, speciális síkizometriák. A tér izometriák vázlatos tárgyalása. Az euklideszi párhuzamossági axióma. Nevezetes ekvivalensei és következményei. Tételek távolsága és szöge. A klasszikus euklideszi sík izometriái. A klasszikus euklideszi tér szabadvektorainak vektortere. Körök, gömbök, kúpszeletek szintetikus és analitikus tárgyalása. Terület- és térfogtmérték.

M1402 GEOMETRIA*Kredit:* 5*Óraszám:* 3+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M1103*Helyettesítő:* –

Tematika: Az affin terek axiomatikus bevezetése. Affin tér algebrai, vektortér geometriai konstrukciója. Affin transzformációk, az affin geometria alaptétele. A projektív terek axiómái. Projektív tér algebrai konstrukciója. Affin tér projektív lezárása. Az euklideszi geometria egy axiomatikus fölépítése (rendezés - kongruencia - abszolút tér - párhuzamossági axiómák és ekvivalenseik). A klasszikus euklideszi tér algebrai konstrukciója. Tételek szöge és távolsága. Izometriák. A kör- és háromszög-geometria elemei. Mérték a geometriában.

M1403 FEJEZETEK A GEOMETRIÁBÓL 1*Kredit:* 4*Óraszám:* 2+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M1705*Helyettesítő:* M3406

Tematika: Áttekintés a vektorok szorzási lehetőségein: skaláris szorzás, vektoriális szorzás, vegyes szorzás. Egyenes különféle egyenletei síkban és térben. Sík egyenletei. Tételek távolsága és szöge. Görbék vektorparaméteres egyenlete, kísérő háromél, ívhossz, görbület, torzió. Felületek vektorparaméteres egyenlete, felületi görbék megadása, érintősík. A tér síkra való leképezései - Monge projekció, axonometria és centrális projekció. Affinitás, tengelyes affinitás, ellipszis affin képe. Projektivitás. Transzformációk analitikus megadása, kezelése mátrixokkal.

M1404 FEJEZETEK A GEOMETRIÁBÓL 2*Kredit:* 4*Óraszám:* 2+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M1403*Helyettesítő:* M1401, M2402*Tematika:* –

M1422 GEOMETRIA I.

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1103
Helyettesítő: M1401/M1402
Tematika: Az abszolút geometria megalapozása: illeszkedési, folytonossági, rendezési, kongruencia axiómák. Fejezetek az abszolút geometriából: merőlegesség és párhuzamosság, nevezetes egyenlőségek. Párhuzamossági axiómák és néhány ekvivalensük. Fejezetek az euklideszi geometriából: párhuzamos tételek, az euklideszi sík és tér izometria csoportja, hasonlósági és affin transzformáció csoportja. A szabadvektorok vektorterének konstrukciója.

M1501 VALÓSZÍNŰÉGSZÁMÍTÁS 1

Kredit: 3
Óraszám: 3+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1201, M1303, (K) M1502
Helyettesítő: –
Tematika: Lásd M150

M1502 VALÓSZÍNŰÉGSZÁMÍTÁS 1 GY.

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számmonkérés: G
Periódus: 2
Előfeltételek: (P) M1501
Helyettesítő: –
Tematika: Eseményalgebra, valószínűség, valószínűségi mező. Feltételes valószínűség, a teljes valószínűség tétele, a Bayes-tétel, események függetlensége. Valószínűségi változók, eloszlásfüggvény, diszkrét eloszlás, nevezetes diszkrét valószínűségi eloszlások, sűrűségfüggvény, nevezetes abszolút folytonos valószínűségi eloszlások, várható érték, szórás, momentumok. Valószínűségi változók együttes eloszlása és függetlensége, feltételes eloszlás és feltételes várható érték, korrelációs együttható. Valószínűségi változók konvolúciója, valószínűségi változók függvényeinek eloszlása. Generátorfüggvény, karakterisztikus függvény. A nagy számok törvényei, a központi határeloszlás tétel. A véletlen bolyongás.

M1503 STATISZTIKA 1.

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1501, I1201
Helyettesítő: –
Tematika: Statisztikai minta, statisztikai mező (mintatér, paramétertér). Statisztika, elégséges statisztika, faktorizációs tétel. Paraméterek becslése, torzítatlan, konzisztens és hatásos becslések, a Rao-Cramer-egyenlőtlenség, a Rao-Blackwell-tétel. Nevezetes becslési módszerek. Hipotézisek vizsgálata, erőfüggvény, véletlenített próbák, a Neyman-Pearson-lemma, paraméteres próbák, nevezetes nemparaméteres próbák. A legkisebb négyzetek módszere, regresszióanalízis, szórásanalízis. Szekvenciális módszerek.

M1600 MATEMATIKAI FOGALMAK ANGOL NYELVEN

<i>Kredit:</i>	–
<i>Óraszám:</i>	–
<i>Számmonkérés:</i>	–
<i>Periódus:</i>	–
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	A számelmélet, analízis, geometria, lineáris algebra leggyakrabban használatos terminológiai tételeken keresztül.

M1601 KOMBINATÓRIKA ÉS GRÁFELMÉLET

<i>Kredit:</i>	3
<i>Óraszám:</i>	2+0+0
<i>Számmonkérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	2
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	M1611
<i>Tematika:</i>	Binomiális és polinomiális tétel. Alapvető leszámplálási eljárások. Szita- formula. Generátorfüggvények módszere. Rekurzív sorozatok. Gráfelméleti alapfogalmak, speciális gráfok és tulajdonságaik. Gráfok színezése, az ötszintétel. Páros gráfok és független érendszerek, párosítási algoritmusok, König tétele. Euler-vonal, Hamilton kör. Síkbarajzolható gráfok jellemzése. Fák, Kruskal algoritmus. Hálózatok. (Megjegyzés: A tárgyhöz szabadon választható gyakorlat tartozik.)

M1602 MATEMATIKAI LOGIKA

<i>Kredit:</i>	4
<i>Óraszám:</i>	2+2+0
<i>Számmonkérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Elsőrendű nyelvek, formulák és termek. Szabad és kötött változók, változók szabályos helyettesítése termekkel. A nyelv szemantikája. Logikai törvények, logikai következmény. A formula prenex és Skolem formája. Konjunktív és diszjunktív normál formák. Predikátumkalkulus, dedukció-tétel. A természetes levezetés technikája. Gentzen-féle predikátumkalkulus, vágáselimináció tétel (megfogalmazás). Formális axiómatikus elméletek. Gödel teljességi tétele és Gödel inkompletibilitási tétele (megfogalmazás). Az automatikus tételbizonyítás ismertetése. Rezolúció elv, unifikáció. Teljes keresési stratégiák.

M1611 KOMBINATÓRIKA ÉS GRÁFELMÉLET 2.

<i>Kredit:</i>	5
<i>Óraszám:</i>	2+2+0
<i>Számmonkérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	2
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Lásd. M1601-nél

M1612 HALMAZELMÉLET*Kredit:* 5*Óraszám:* 3+0+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M1602*Helyettesítő:* –

Tematika: A halmazelmélet általános jellemzése, a halmazelmélet, mint a matematika bázisa. A naiv halmazelmélet antinómiái. Halmazok és osztályok. Zermelo-Fraenkel halmazelmélet megfogalmazása. Gödel-Bernays-Neumann halmazelmélet megfogalmazása. Halmazelméleti műveletek a ZF-ben. A természetes és a valós számok. Rendtípusok és rendszámok. A transzfinit indukció elve. Kiválasztási axióma, Zermelo jólrendezési tétele, Zorn lemma. Számosságok aritmetikája. A fundáltság axióma, a Neumann-féle hierarchia. A konstruktív halmazok hierarchiájának ismertetése. Kiválasztási axióma és kontinuum hipotézis a konstruktív hierarchiában. A forcing módszer ismertetése. A kiválasztási axióma és a kontinuum hipotézis függetlensége.

M1621 ALKALMAZOTT MATEMATIKA ÉS MÓDSZEREI 1*Kredit:* 5*Óraszám:* 3+2+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* –*Helyettesítő:* M1101/M1105, M1301, M1714

Tematika: Célja: A klasszikus analízis és algebra néhány fejezete alapvető fogalmainak, módszereinek és eljárásainak ismertetése a fizika, a kémia és egyéb alkalmazási területek igényei szerint. Tartalma: Valós és komplex számok. Sorozatok, sorok, konvergenciakritériumok. Hibaanalízis, közelítő számítások. Lineáris egyenletrendszerek, matrixok, determinánsok. Eliminációs és iterációs módszerek. A differenciálszámítás elemei. Függvényvizsgálat. Függvénysorok. Hatványsorok. Elemi függvények. Egyenletek algebrai és közelítő megoldása. Interpoláció. A legkisebb négyzetek módszere. Numerikus differenciálás. Az integrálszámítás elemei és alkalmazásai. Wallis- és Stirling-formula. Improprius integrálok. Numerikus kvadratura. Fourier-sorok.

M1622 ALKALMAZOTT MATEMATIKA ÉS MÓDSZEREI 2*Kredit:* 5*Óraszám:* 3+2+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M1621*Helyettesítő:* M1103/M1106, M1303, M1715

Tematika: Célja: A klasszikus analízis néhány fejezete alapvető módszereinek és eljárásainak ismertetése a fizika, a kémia és egyéb alkalmazási területek igényei szerint. Tartalma: Többváltozós függvények differenciálszámítása. Taylor-formulák. Közönséges és feltételes szélsőértékszámítás. A szélsőértékszámítás numerikus módszerei. Lineáris- és nemlineáris programozás. Inverz függvény tétel. Implicit függvényrendszerek. Többváltozós függvények integrálszámítása. Görbementi és felületi integrálok. Elemi módszerek közönséges differenciálegyenletek megoldásainak meghatározására. Differenciálegyenletek közelítő megoldási módszerei. A variációszámítás elemei. Parciális differenciálegyenletekre vonatkozó nevezetes problémák, ezek osztályozása. Fourier-módszer.

M1623 ALKALMAZOTT MATEMATIKA ÉS MÓDSZEREI 3

Kredit: 5
Óraszám: 3+2+0
Számonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1622
Helyettesítő: M2305, M1716
Tematika: A lineáris terek, a lineáris operátorok és a vektoranalízis elmélete alapjainak ismertetése a fizika, a kémia és egyéb alkalmazási területek igényei szerint. Tartalma: Lineáris terek, lineáris függetlenség, bázis. Lineáris operátorok. A belső szorzat, norma, ortogonalitás. Speciális operátorok. Sajátérték, sajátvektor, spektrum. Az L_2 -tér és speciális bázisai. Klasszikus ortogonális polinomok. Differenciáloperátorok. A vektor- és tenzoranalízis elemei. Stokes, Green és Gauss tételei. Térgörbék és felületek analitikus jellemzői. Potenciálkeresés.

M1628 MATEMATIKA BIOLÓGUSOKNAK

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számonkérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: –
Helyettesítő: M1621, M1622
Tematika: Számfogalom, valós, komplex számok. Kombinatorikai alapfogalmak. Vektor és mátrix számítás. Számsorozatok, határérték, sorok. Függvény fogalma, határértéke folytonos függvények alaptulajdonságai. Elemi függvények. A differenciálhányados fogalma, a differenciálszámítás alapvető tételei. Szélsőérték feladatok, függvényvizsgálat. Differenciálhányados, parciális differenciálhányados, teljes differenciál. Határozott és határozatlan integrál. Valószínűség számítás, matematikai statisztika (alapfogalmak, alaptételek, alkalmazások).

M1629 BIOMATEMATIKA

Kredit: 2
Óraszám: 0+3+0
Számonkérés: G
Periódus: 2
Előfeltételek: M1628
Helyettesítő: –
Tematika: Kolmogorov-féle valószínűségi mező. Feltételes valószínűség. Események függetlensége. teljes valószínűség tétele. Bayes tétele. Valószínűségi változók. Várhatóérték, szórás, kovariancia, korrelációs együttható. Alapvető statisztikák, eloszlásaik normális eloszlású minta esetén. Becslések: maximum likelihood módszer. momentumok módszere. konfidencia intervallumok módszere, torzítatlanság, hatásosság, konzisztencia. Hipotézisvizsgálat: u- próba, t-próba, F-próba K2-próbák, szórásanalízis.

M1634 MATEMATIKA I. ELŐADÁS KÉMIKUSOKNAK

Kredit: 5
Óraszám: 4+0+0
Számonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: (K) M1635
Helyettesítő: –
Tematika: Valós számok. Komplex számok. Kombinatorikai alapfogalmak. Vektoralgebra, a lineáris tér fogalma. Mátrixok, műveletek mátrixokkal. Determináns és tulajdonságai, a mátrix rangja, $n \times n$ típusú lineáris egyenletrendszerek. Számsorozatok, határérték. Függvényfogalom: határérték, folytonosság, differenciálhatóság. Az inverz függvény fogalma. Elemi függvények és inverzeik. A differenciálszámítás alapvető tételei, alkalmazások: linearizáció, függvényvizsgálat, szélsőértékszámítás, hibaszámítás. Taylor polinom és sor. A primitív függvény fogalma, határozatlan integrál kiszámítása (egyszerűbb esetekben). A határozott integrál fogalma, alkalmazások. A közönséges differenciálegyenlet fogalma, a Cauchy-féle

kezdetiérték feladat, néhány (egyszerűbb) elsőrendű differenciálegyenlet. Az n -edrendű lineáris differenciálegyenlet, alaprendszer, Wronski-determináns. Kétváltozós függvények differenciálszámítása, parciális deriváltak, szélsőérték keresése, feltételes szélsőérték. Kettős integrál.

M1635 MATEMATIKA I. GYAKORLAT KÉMIKUSOKNAK

Kredit: 2
Óraszám: 0+3+0
Számmonkérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: (P) M1634
Helyettesítő: –
Tematika: Az M1634 előadáshoz tartozó gyakorlat, tematikája tehát azzal megegyező.

M1636 MATEMATIKA II. ELŐADÁS VEGYÉSZEKNEK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1634, (K) M1637
Helyettesítő: –
Tematika: Többváltozós függvények: határérték, folytonosság, differenciálhatóság, parciális deriváltak többváltozós szélsőértékszámítás, többváltozós Taylor polinom. Többszörös integrál alkalmazások: térfogat, felszín. Görbementi és felületi integrálok. A vektoranalízis elemei. Stokes, Green és Gauss tételei. Potenciálkeresés. A variációszámítás elemei. Parciális differenciálegyenletekre vonatkozó nevezetes problémák, ezek osztályozása. Fourier-módszer. Eseményalgebra, valószínűség, valószínűségi mező. Valószínűségi változók eloszlásfüggvénye, diszkrét eloszlás, nevezetes diszkrét valószínűségi eloszlások, sűrűségfüggvény, nevezetes abszolút folytonos valószínűségi változók, várható érték, szórás, momentumok. Valószínűségi változók együttes eloszlása és függetlensége, feltételes eloszlás és feltételes várható érték, korrelációs együttható. A nagy számok törvényei, a központi határeloszlás tétel.

M1637 MATEMATIKA II. GYAKORLAT VEGYÉSZEKNEK

Kredit: 2
Óraszám: 0+3+0
Számmonkérés: G
Periódus: 2
Előfeltételek: (P) M1636
Helyettesítő: –
Tematika: Az M1636 előadáshoz tartozó gyakorlat, tematikája tehát azzal megegyező.

M1701 ANALÍZIS SZIGORLAT 1

Kredit: 4
Óraszám: 0+0+0
Számmonkérés: S
Periódus: 0
Előfeltételek: M1301, M2305, M2306, M1303
Helyettesítő: –
Tematika: Halmazok, relációk és függvények. Rendezett halmazok. Valós számok axiómarendszere. Természetes, egész és racionális számok. Komplex számok. Számosság. Metrikus terek. Nyílt és zárt halmazok. Halmazok távolsága és átmérője. Belső szorzat és normák K_n -ben. Cauchy-sorozatok. Teljesség. Kompaktság és teljesen korlátosság. A kompaktság jellemzői. Sorozatok konvergenciája. Határérték-tételek sorozatokra. Sorok konvergenciája, abszolút és feltételes konvergencia. Konvergencia kritériumok. Kettős sorok, Cauchy-szorzat. Függvény határértéke, folytonossága és egyenletes folytonossága. Kompakt halmazon folytonos függvények tulajdonságai. Összefüggőség. Monoton függvények. Egyváltozós függvények

deriváltja. Többváltozós függvények totális, iránymenti és parciális deriváltja. Differenciálási szabályok. Középértéktételek és egyenlőtlenségek. A folytonosság és differenciálhatóság elegendő feltételei. Vegyes parciális deriváltak felcserélhetősége. Inverz- és implicitfüggvény tétel. Függvénysorok pontonkénti és egyenletes konvergenciája. Határfüggvény és összegfüggvény differenciálása. Hatványsorok. Elemi függvények. Függvényvizsgálat, konvexitás. Taylor formulák. Szélsőértékszámítás. Feltételes szélsőérték. Egy- és többváltozós függvények Riemann-integrálja. Integrálhatósági kritériumok. Integrálható függvények főbb osztályai. Az integrál alaptulajdonságai. Newton-Leibniz-formula. Az integrál mint a felső határ függvénye. Primitív függvény létezése és egyértelműsége. Parciális és helyettesítéssel integrálás. Racionális törtfüggvények integrálása, racionalizáló helyettesítések. Improprius integrálok. Szukcesszív integrálás. Integráltranszformáció. Korlátos változású függvények, ívhossz. Riemann-Stieltjes integrál. Paraméteres integrálok. Pályamenti integrálok, kvadratura probléma. A differenciálegyenletek elméletének alapfogalmai. Átviteli elv. Elemi módszerek. Gronwall-egyenlőtlenség, Lipschitz-függvények. Cauchy-feladat elsőrendű explicit vektor differenciálegyenletre. Elsőrendű lineáris vektor differenciálegyenletek. Magasabbrendű lineáris skalár differenciálegyenletek. A variációszámítás alapfeladata. Euler-Lagrange-differenciálegyenlet.

M1704 MATEMATIKAI ALAPOK 1.

Kredit: 5

Óraszám: 3+2+0

Számonekérés: K

Periódus: 2

Előfeltételek: –

Helyettesítő: M1724, M1734/M1621

Tematika: Halmazalgebra, halmazalgebra, relációk, függvények. Ekvivalencia és rendezés. A számfogalom felépítése. Természetes számok, műveletek, rendezés, teljes indukció. Az egész számok, racionális számok, valós számok. Számosság. Komplex számok, kanonikus, trigonometrikus és exponenciális alak, gyökvonás, egységgyökök. Irracionális, algebrai és transzcendens számok. Véges dimenziós vektorterek, bázis, dimenzió, alterek. A mátrixok algebraja, invertálhatóság, rangszám-tétel. Determinánsok elemi tulajdonságai, kifejtési tétel, szorzás tétel. Lineáris egyenletrendszerek megoldhatóságának feltétele, a megoldáshalmaz jellemzése, az általános megoldás megkeresése, Cramer-szabály, az elimináció módszere. Véges dimenziós vektorterek lineáris leképezése. Műveletek tulajdonságai, reprezentációjuk mátrixokkal. Sajátérték, sajátvektor, invariáns alter, mátrixok Jordan-féle normálalakja. Euklideszi-tér. Sorozatok konvergenciája, függvények határértéke, folytonossága. Sorok konvergenciája, függvénysorok, hatványsorok. Elemi függvények. Valós függvények differenciálhatósága, differenciálási szabályok. A differenciálszámítás középértéktételei, Taylor-sor. Függvényvizsgálat, szélsőértékszámítás.

M1705 MATEMATIKAI ALAPOK 2.

Kredit: 5

Óraszám: 3+2+0

Számonekérés: K

Periódus: 1

Előfeltételek: M1704

Helyettesítő: M1745/M1622

Tematika: Riemann integrál, elemi függvények integrálási szabályai. Riemann- Stieltjes integrál. Középértéktételek. A primitív függvény. A mérték fogalma és alkalmazásai, ívhossz, terület, térfogat és felszínszámítás. Differenciálegyenletek. Elemi módszerek közös elsőrendű differenciálegyenletek megoldására. Többváltozós és vektor értékű függvények. Kombinatorikai alapfogalmak és alapfeladatok. A binomiális és polinomiális tétel és alkalmazásai. Partíció-problémák. Gráfelméleti alapfogalmak, speciális gráfok és tulajdonságaik. Kódoláselmélet elemei, felbontható, prefix kódok. Hibajavító kódolás, standard dekódolási eljárások. Eseményalgebra, valószínűség, valószínűségi mező. Feltételes valószínűség, a teljes valószínűség tétele, a Bayes-tétel, események függetlensége. Valószínűségi változók eloszlásfüggvény, diszkrét eloszlás, nevezetes diszkrét valószínűségi eloszlások, sűrűségfüggvény, nevezetes abszolút folytonos valószínűségi változók, várható érték, szórás, momentumok. Valószínűségi változók együttes eloszlása és függetlensége,

feltételes eloszlás és feltételes várható érték, korrelációs együttható. Valószínűségi változók konvolúciója, valószínűségi változók függvényeinek eloszlása. A nagy számok törvényei, a központi határeloszlás tétel.

M1706 MATEMATIKAI ALAPOK 3.

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+2
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1705
Helyettesítő: M1726, M1736
Tematika: Függvények közelítése. interpoláció, legkisebb négyzetek módszere, egyenletes közelítések. Numerikus differenciálás és integrálás. Nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek megoldása, polinomok gyökeinek közelítése. Lineáris egyenletrendszerek közelítő megoldása, mátrixok faktorizációja, invertálása, determinánsának kiszámítása, sajátérték, sajátvektor meghatározása. Differenciálegyenletek közelítő megoldása. A lineáris programozás alapfeladata, megoldási módszere: a szimplex módszer. Kiinduló megengedett bázis keresési problémája, a kétfázisú szimplex módszer. Lexikografikus szimplex módszer. A lineáris programozás gyakorlati alkalmazása. Egész értékű programozás. Szimplex módszerekkel megoldható nemlineáris problémák: hiperbolikus, kvadratikus programozás. Diszkrét programozás. Dinamikus programozás.

M1714 MATEMATIKA 1

Kredit: 9
Óraszám: 4+4+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: –
Helyettesítő: M1101, M1102, M1301, M1302
Tematika: Halmazok, halmazalgebra, relációk, függvények. Ekvivalencia és rendezés. A számfogalom felépítése. Természetes számok, műveletek, rendezés, teljes indukció. Az egész számok, racionális számok, valós számok. Számosság. Komplex számok, kanonikus, trigonometrikus és exponenciális alak, gyökvonás, egységgyökök. Irracionális, algebrai és transzcendens számok. Véges dimenziós vektorterek, bázis, dimenzió, alterek. A mátrixok algebraja, invertálhatóság, rangszám-tétel. Determinánsok elemi tulajdonságai, kifejtési tétel, szorzás tétel. Lineáris egyenletrendszerek megoldhatóságának feltétele, a megoldáshalmaz jellemzése, az általános megoldás megkeresése, Cramer-szabály, az elimináció módszere. Véges dimenziós vektorterek lineáris leképezése. Műveletek tulajdonságai, reprezentációjuk mátrixokkal. Sajátérték, sajátvektor, invariáns altér, mátrixok Jordan-féle normálalakja. Euklideszi-tér. Sorozatok konvergenciája, függvények határértéke, folytonossága. Sorok konvergenciája, függvénysorok, hatványsorok. Elemi függvények. Valós függvények differenciálhatósága, differenciálási szabályok. A differenciálszámítás középértéktételei, Taylor-sor. Függvényvizsgálat, szélsőértékszámítás.

M1715 MATEMATIKA 2

Kredit: 9
Óraszám: 4+4+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1714
Helyettesítő: M1303, M1304, M1501, M1502, M1601
Tematika: Riemann integrál, elemi függvények integrálási szabályai. Riemann- Stieltjes integrál. Középértéktételek. A primitív függvény. A mérték fogalma és alkalmazásai, ívhossz, terület, térfogat és felszínszámítás. Differenciálegyenletek. Elemi módszerek közönséges elsőrendű differenciálegyenletek megoldására. Többváltozós és vektor értékű függvények. Kombinatorikai alapfogalmak és alapfeladatok. A binomiális és polinomiális tétel és alkalmazásai. Partíció- problémák. Gráfelméleti alapfogalmak, speciális gráfok és tulajdonságaik. Kódoláselmélet elemei, felbontható, prefix kódok. Hibajavító kódolás,

standard dekódolási eljárások. Eseményalgebra, valószínűség, valószínűségi mező. Feltételes valószínűség, a teljes valószínűség tétele, a Bayes-tétel, események függetlensége. Valószínűségi változók, eloszlásfüggvény, diszkrét eloszlás, nevezetes diszkrét valószínűségi eloszlások, sűrűségfüggvény, nevezetes abszolút folytonos valószínűségi változók, várható érték, szórás, momentumok. Valószínűségi változók együttes eloszlása és függetlensége, feltételes eloszlás és feltételes várható érték, korrelációs együttható. Valószínűségi változók konvolúciója, valószínűségi változók függvényeinek eloszlása. A nagy számok törvényei, a központi határeloszlás tétel.

M1716 MATEMATIKA 3

Kredit: 9
Óraszám: 4+2+2
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1715
Helyettesítő: M2504, M2505
Tematika: Függvények közelítése. interpoláció, legkisebb négyzetek módszere, egyenletes közelítések. Numerikus differenciálás és integrálás. Nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek megoldása, polinomok gyökeinek közelítése. Lineáris egyenletrendszerek közelítő megoldása, mátrixok faktorizációja, invertálása, determinánsának kiszámítása, sajátérték, sajátvektor meghatározása. Differenciálegyenletek közelítő megoldása. A lineáris programozás alapfeladata, megoldási módszere: a szimplex módszer. Kiinduló megengedett bázis keresési problémája, a kétfázisú szimplex módszer. Lexikografikus szimplex módszer. A lineáris programozás gyakorlati alkalmazása. Egész értékű programozás. Szimplex módszerekkel megoldható nemlineáris programozási problémák: hiperbolikus, kvadrátikus programozás. Diszkrét programozás. Dinamikus programozás.

M1724 DISZKRÉT MATEMATIKA 1.

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: –
Helyettesítő: M1101, M1102, M1201, M1202
Tematika: –

M1725 DISZKRÉT MATEMATIKA 2.

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1724
Helyettesítő: –
Tematika: –

M1726 NUMERIKUS MATEMATIKA 1.

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+2
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1725, M1735, I1203
Helyettesítő: M2504
Tematika: –

M1734 KALKULUS 1

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: –
Helyettesítő: M1301, M1302
Tematika: –

M1735 KALKULUS 2.

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1734
Helyettesítő: M1303, M1304
Tematika: –

M1736 OPERÁCIÓKUTATÁS 1.

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+2
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1725, M1735, I1203
Helyettesítő: M2505
Tematika: –

M1745 VALÓSZÍNŰSÉGSZÁMITÁS ÉS STATISZTIKA

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1725, M1735, I1201
Helyettesítő: M1503
Tematika: –

M2203 ALGEBRA 1.

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1201
Helyettesítő: –
Tematika: A csoportelmélet alapfogalmai. Cayley és Lagrange tételei. Homomorfia és izomorfia tételek. Permutáció és lineáris csoportok. A véges Abel-csoport alaptétele. Konjugált osztályok. Véges nilpotens csoportok leírása. Feloldható és egyszerű csoportok. Szabad szorzat. Burnside problémái. Az alacsonyabb rendű csoportok és a p és pq rendű csoportok leírása. A testbővítés alapfogalmai. Galois csoport.

M2204 ALGEBRA 2.

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2203
Helyettesítő: –
Tematika: Kommutatív gyűrűk. Főideál- és euklideszi gyűrűk. Egyértelmű prímfaktorizáció. Prímgűrűk és a sűrűségi tétel. Artin-féle gyűrűk és ezek leírása félig egyszerű esetben. Frobenius tétele. A csoportreprezentáció alapjai. A Galois-elmélet és az egyenletek gyökképlettel való megoldhatósága. Geometriai szerkeszthetőség elmélete.

M2205 SZÁMELMÉLET

Kredit: 5
Óraszám: 3+1+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2204
Helyettesítő: –
Tematika: Prímszámok, számelméleti függvények, diofantikus egyenletek, a geometria és additív számelmélet-, az algebrai számelmélet elemei, diofantikus approximációk.

M2206 SZÁMELMÉLET

Kredit: 5
Óraszám: 3+1+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: –
Helyettesítő: M2205
Tematika: Additív és multiplikatív számelméleti függvények. nevezetes függvények és alkalmazásai. A prímszámok sorozatának végtelensége, Dirichlet tételének speciális esetei, a prímszámok reciprokösszege, az x -nél nem nagyobb prímek számára vonatkozó becslések. Algebrai számtest fogalma és elemi tulajdonságai, egyértelmű prímfaktorizáció kérdése másodfokú számtestek egészeinek gyűrűjében. Lineáris diofantikus egyenletek és egyenletrendszerek, pitagorászi számhármak, a Fermat-féle egyenlet n egyenlő 4 esete. Minkowski tétele konvex síkidomok rácspontjairól és alkalmazásai. Számok előállíthatósága négyzetszámok összegeként. Irracionális és algebrai számok approximálhatósága racionális számokkal, transzcendens számok létezése. Nevezetes számelméleti problémák.

M2301 KOMPLEX FÜGGVÉNYTAN

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2305
Helyettesítő: –
Tematika: Komplex függvények differenciálhatósága. Hatványsorok. Pályamenti integrál. Cauchy-féle integráltétel és integrálformula. Taylor-sor, zérushelyek. Laurent-sor, szinguláris helyek. Reziduóm-tétel és alkalmazásai. Konvergencia és kompaktság az analitikus függvények terében. Konform leképezések alaptétele. Harmonikus függvények.

M2303 FUNKCIONÁLANALÍZIS 1

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2301, M2307 vagy M2308
Helyettesítő: –
Tematika: Lineáris topologikus és normált terek. Vektortopológiák generálása. Korlátosság, teljesség, kompaktság. Korlátos lineáris operátorok és funkcionálok. Baire-féle kategória tétel és alkalmazásai. Nyílt leképezés tétel. Zárt gráf tétel. Banach-Steinhaus-tételek. Hahn-Banach-tétel. Gyenge és gyenge*-topológiák. Reflexív terek.

M2304 FUNKCIONÁLANALÍZIS 2

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2303
Helyettesítő: –
Tematika: Hilbert terek. Ortonormált rendszerek. Ortogonális sorok. Ortogonális felbontási tétel. Riesz-reprezentációs tétele. Adjungált operátor. Normális, unitér és önadjungált operátorok. Banach algebra. Spektrum, spektrálsugár. Kompakt operátorok, spektrum, spektráltétel. Hilbert-Schmidt-tétel, Fredholm-féle alternatíva. Fredholm- és Volterra-féle integráloperátorok.

M2305 ANALÍZIS 3.

Kredit: 5
Óraszám: 3+2+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1103
Helyettesítő: –
Tematika: Totális, iránymenti és parciális derivált. Differenciálási szabályok. Közéértéktételek és egyenlőtlenségek. A folytonosság és differenciálhatóság elegendő feltételei. Vegyes parciális deriváltak felcserélhetősége. Taylor formulák. Konvexitás. Szélsőértékszámítás. Feltételes szélsőérték. Inverz- és implicitfüggvény tétel. Többváltozós függvények Riemann-integrálja. Integrálhatósági kritériumok. Az integrál alaptulajdonságai. Szukcesszív integrálás. Integráltranszformáció. Paraméteres integrálok. Pályamenti integrálok, kvadratúra probléma.

M2306 DIFFERENCIÁLEGYENLETEK

Kredit: 5
Óraszám: 3+2+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2305
Helyettesítő: –
Tematika: Alapfogalmak. Átviteli elv. Elemi módszerek. Gronwall-egyenlőtlenség, Lipschitz-függvények. Cauchy-feladat elsőrendű explicit vektor differenciálegyenletre. Elsőrendű lineáris vektor differenciálegyenletek. Magasabbrendű lineáris skalár differenciálegyenletek. Megoldások stabilitása. Ljapunov-függvény. Periódikus megoldások. Peremérték feladatok lineáris diff.egyenletekre. A variációszámítás alapfeladata. Euler-Lagrange-differenciálegyenlet.

M2307 VALÓS FÜGGVÉNYTAN.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1303
Helyettesítő: M2308
Tematika: Mértékek konstruálása. Lebesgue-mérték. A Lebesgue-integrál. Abszolút folytonos függvények. L1- és L2-terek. Ortogonális sorok. Trigonometrikus sorok konvergenciái. Folytonos függvények approximációi.

M2308 MÉRTÉK ÉS INTEGRÁL

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1303
Helyettesítő: M2307
Tematika: Mértékek konstruálása. Lebesgue-Stieltjes és Hausdorff mértékek. Mérhető függvények. A Lebesgue-integrál. LP-terek. Abszolút folytonos függvények. Mértékek deriváltja. Mértékterek szorzata. Integráltranszformáció. Mértékek és lineáris funkcionálok.

M2309 MODERN ANALÍZIS 1

Kredit: 5
Óraszám: 3+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2305
Helyettesítő: –
Tematika: Lásd M231

M2310 MODERN ANALÍZIS 2

Kredit: 5
Óraszám: 3+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2309
Helyettesítő: –
Tematika: A Cauchy-féle integráltétel és a Cauchy-féle integrálformulák körpályára. Laurent-sor. Parciális törtekre bontás. Reziduum-tétel. A Picard-Lindelöf tétel. Speciális alakú differenciálegyenletek megoldási módszerei. Lineáris differenciálegyenletek és egyenletrendszerek elmélete. A variációszámítás alapfeladata. Az Euler-Lagrange-féle Differenciálegyenletek. A Lebesgue-féle mérték és integrál. LP-terek. Ortogonális sorok Hilbert- terekben. Klasszikus Fourier-sorok pontonkénti konvergenciája. Ortogonális polinomok és szerintük vett Fourier-sorfejtések. Hilbert-terek korlátos lineáris operátorai. A spektrál-tétel, a Hilbert-Schmidt- tétel. Operátor- és integrálegyenletek. Parciális differenciálegyenletek osztályozása. Elemi megoldási módszerek. Nevezetes feladatok parabolikus, hiperbolikus és elliptikus egyenletekre. Fourier-módszer. Maximum-minimum-tételek.

M2402 DIFFERENCIÁLGEOMETRIA 1.*Kredit:* 4*Óraszám:* 2+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M1303*Helyettesítő:* M3401

Tematika: Parametrizált görbék és a velük kapcsolatos elemi fogalmak (regularitás, biregularitás, paramétertranszformáció, ívhossz, stb...). Görbementi vektormezők. Frenet-féle háromlélmező, Frenet-egyenletek, görbület, torzió. A görbület- és a torziófüggvény, mint a térgörbék invariáns jellemzői. A görbeelmélet alaptétele. Felületek R^3 -ban, részsokaságok R^n -ben. különböző megadási módjaik. Példák: atlaszok a gömb számára, másodrendű alakzatok mint (hiper)felületek, általánosított hengerek, forgásfelületek. Az érintősík (ill. érintőtér) értelmezése és megadása immerzió illetve szubmerzió segítségével. Riemann-metrika illetve indukált Riemann- metrika felületen (részsokaságon). az 1. alaplmenyiségek. Vektormezők felületen. Irányítás. Gauss-féle háromlélmező.

M2403 DIFFERENCIÁLGEOMETRIA 2.*Kredit:* 4*Óraszám:* 2+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M2402*Helyettesítő:* M3402

Tematika: Az R^n tér természetes konnexiója és jellegzetes tulajdonságai. A Levi-Civita konnexió bevezetése felületen (illetve hiperfelületen) és előállítás a metrikus tenzor segítségével (Koszul-formula). Felületi görbe mentén adott vektormező kovariáns deriválása. autoparalel görbék és különféle jellemzéseik. Párhuzamos eltolás felületen. Felület (illetve hiperfelület) formaoperátora és alapvető tulajdonságai. Gömb, sík, egyenes körhenger formaoperátora. A 2. alapforma értelmezése és matrix- előállítása. Normálgörbület-függvény, Meusnier tétele. Főgörbületek, főirányok, Gauss- és Minkowski-görbület. az Euler-formula. A Dupin-féle indikatrix. A felületelmélet alapegyenletei (Gauss-formula, Gauss-féle görbületi egyenlet, Codazzi-egyenlet). A theorema egregium. A hiperbolikus sík differenciálgeometriai modelljei.

M2404 GEOMETRIÁK ÉS MODELLJEIK*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M1401*Helyettesítő:* –

Tematika: Projektív transzformációcsoport és annak nevezetes részcsoportjai, geometriai invariáns, invariáns bázis. Projektív, hiperbolikus, elliptikus, affin euklideszi geometria. Hilbert féle axiómarendszer. Nevezetes geometriai modellek.

M2422 GEOMETRIA II.*Kredit:* 4*Óraszám:* 2+2+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M1422, M1301*Helyettesítő:* M2402

Tematika: Az inverzió és szögtartósága. Inverzív sík és körtartó transzformációk. Sokszögek és poliéderek. Egyszerű poligonok és poliéderek, Jordan felbontási tétele, egyszerű sokszögek szögei. Euler poliédertétele, félig szabályos és szabályos poliéderek. A mértékfogalom geometriai megalapozása: a körív hossza, terület és térfogat. Kúpszeletek, forgáskúp és forgáshenger síkmetszetei. Ellipszis mint kör affin képe. A sígörbék általános elmélete: érintő, Gauss leképezés, görbület, simulókör, globális kérdések.

M2423 GEOMETRIA III.*Kredit:* 5*Óraszám:* 3+2+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M2422, M1303*Helyettesítő:* M2403

Tematika: Térgörbék simulósíkja, görbülete és torziója. Kísérő bázis, Frenet egyenletek. Görbeelmélet alaptétele. Felületek első alapformája, ívhossz-, szög- és felszínmérés a felületen. Második alapforma, Meusnier tétele. Weigarten leképezés, főirányok és főgörbületek. Umbilikus felületek. Euler tétel, összeg- és szorzatgörbület. Theorema egregium. Az ívhossz variációja, geodetikusok. Kovariáns deriválás a felületen, geodetikus görbület. Exponenciális leképezés. Speciális parameterezések a felületen. Konstans görbületű felületek, a pszeudoszféra geometriája. Gauss-Bonnet tétele geodetikus háromszögekre és zárt felületekre.

M2504 NUMERIKUS ANALÍZIS 1.*Kredit:* 4*Óraszám:* 2+0+2*Számmonkérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M2305, M1103, I1210*Helyettesítő:* –

Tematika: Függvények közelítése: interpoláció, legkisebb négyzetek módszere, egyenletes közelítések. Numerikus differenciálás és integrálás. Nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek megoldása, polinomok gyökeinek közelítése. Lineáris egyenletrendszerek közelítő megoldása. Mátrixok faktorizációja, invertálása, determinánsának kiszámítása. Sajátérték, sajátvektor meghatározása.

M2505 OPERÁCIÓKUTATÁS 1.*Kredit:* 4*Óraszám:* 2+2+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M1103, I1210*Helyettesítő:* –

Tematika: A lineáris programozás elméleti háttere: a konvex poliéderek elmélete. A lineáris programozás alapproblémája, megoldási módszere: a szimplex módszer, induló bázis keresése: a kétfázisú szimplex módszer. A ciklizálás elkerülése: a lexikografikus szimplex módszer. Szimplex módszer variánsok. Dualitás. A lineáris programozás gyakorlati alkalmazása: a szállítási probléma. Szimplex módszerrel megoldható speciális nemlineáris problémák: hiperbolikus és kvadratikus programozás.

M2506 VALÓSZÍNŰSÉGGKUTATÁS 2.

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2305, M1501, M2307
Helyettesítő: –
Tematika: A valószínűségszámítás mértékelméleti modellje, szorzat valószínűségi mezők, valószínűségi vektorváltozó, többdimenziós normális eloszlás. A háromsor tétel, a nagy számok erős törvényei, az iterált logaritmus tétel. Valószínűségi mértékek gyenge konvergenciája, karakterisztikus függvények, határeloszlás-tételek. A feltételes várható érték, martingálok. A Kolmogorov-féle alaptétel. A Markov-folyamatok és a Gauss-folyamatok elemei. A Wiener-folyamat.

M2507 SZTOHASZTIKUS FOLYAMATOK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2506
Helyettesítő: –
Tematika: Négyzetesen integrálható folyamatok. Gyengén stacionárius folyamatok, lineáris szűrők. Az idősorok analízisének elemei. Erősen stacionárius folyamatok, ergodikus tételek. Diszkrét és folytonos idejű Markov-láncok és alkalmazásaik. Az Ito-féle sztochasztikus integrál, sztochasztikus differenciálegyenletek, diffúziós folyamatok.

M2508 SZTOCHASZTIKUS FOLYAMATOK GYAKORLAT

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számmonkérés: G
Periódus: 2
Előfeltételek: M2507
Helyettesítő: –
Tematika: –

M2602 KIVÁLASZTÁSI AXIÓMA FÜGGETLENSÉGE

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1612
Helyettesítő: –
Tematika: Kiválasztási axióma függetlenségének új bizonyítása a típuselmélet keretében.

M2702 GEOMETRIA SZIGORLAT

Kredit: 4
Óraszám: 0+0+0
Számmonkérés: S
Periódus: 0
Előfeltételek: M1101, M1103, M1401, M2402, M2403, M2404
Helyettesítő: –
Tematika: Az abszolút geometria felépítése: illeszkedési axiómák, vonalzó-, félsík-, szögmérő- és kongruencia - axióma, az egyes axiómák fontosabb következményei. Nevezetes, „abszolút tételek.. : külsőszög-tétel, pons asinorum, kongruencia-tételek, merőleges és párhuzamos egyenesek létezése, háromszög-egyenlőtlenség, Legendre 1. szögtétele. Abszolút sík izometriái: alaptétel, fixpont-tételek, speciális síkizometriák. A térizometriák vázlatos tárgyalása. Az euklideszi párhuzamosság axióma. nevezetes ekvivalensei és következményei.

Tételek távolsága és szöge. A klasszikus euklideszi sík izometriái. Hasonlóság. A szabadvektorok vektortere, szabadvektorok belső szorzata, vektoriális szorzata és vegyesszorzata. Egyenesek, síkok, körök, gömbök analitikus tárgyalása. Kúpszeletek. Terület- és térfogatmérték. Vektorterek, szabadvektorok. Egyenesek és sík. Lineáris egyenletrendszerek. Lineáris transzformációk. Mátrix rangja, rangszámítás, determináns. Euklideszi terek. Lineáris operátorok. Másodrendű alakzatok, kúpszeletek. Görbeelmélet, Frenet képletek. Felületek belső geometriája és görbületi problémája. Projektív transzformációcsoport és annak nevezetes részcsoportjai. Geometriák és modellek.

M2703 ALGEBRA ÉS SZÁMELMÉLET SZIGORLAT

Kredit: 4

Óraszám: 0+0+0

Számokérés: S

Periódus: 0

Előfeltételek: M2203, M2204, M2205, M1101, M1103, M1201

Helyettesítő: –

Tematika: Természetes számok, műveletek, rendezés, teljes indukció. Az egész számok gyűrűje, rendezés. A racionális számok teste, rendezés. Komplex számok, kanonikus és trigonometrikus alak, gyökvonás, egységgyökök. A számelmélet elemei. Egyértelmű prímfaktorizáció az egész számok gyűrűjében, a racionális, valós és komplex együttthatós polinomok gyűrűjében. Egész számok kongruenciája, lineáris kongruenciák és lineáris diofantikus egyenletek megoldása. Egy és többhatározatlanú polinomgyűrűk, racionális függvénytestek, parciális törtek, szimmetrikus polinomok alaptétele. Az algebra alaptétele és következményei. Harmad- és negyedfokú egyenletek. Egyenletek közös gyökeinek, egyenletek többszörös gyökeinek meghatározása. Véges dimenziós vektorterek, bázis, dimenzió, alterek, lineáris sokaságok. A mátrixok algebrája, invertálhatóság, rangszámítás. Determinánsok elemi tulajdonságai, kifejtési tétel, szorzástétel. Lineáris egyenletrendszerek megoldhatóságának feltétele, a megoldáshalmaz jellemzése. Az általános megoldás megkeresése, Cramer-szabály, az elimináció módszere. Véges dimenziós vektorterek lineáris leképezése, műveletek tulajdonságai, reprezentációjuk mátrixokkal. Sajátérték, sajátvektor invariáns alter meghatározása, mátrixok Jordan-féle normál alakja. Félcsoportok, beágyazási tételek. A csoport fogalma, izomorfia, permutációcsoportok, Cayley tétele, részcsoport, mellékosztály, Lagrange tétele. Normálosztó, homomorfia tétel, a ciklikus csoportok jellemzése. Direkt szorzat, a véges Abel-csoportok alaptétele, feloldható csoport. Gyűrűk, beágyazási tételek, ideál, homomorfia tétel. Integritástartomány, euklideszi és főideálgyűrű. Az egyértelmű prímfaktorizáció tétele. Dedekind gyűrű. Test karakterisztikája, algebrai és transzcendens testbővítések, polinom felbontási teste. A Galois-elmélet főtétele és alkalmazásai az algebrai egyenletek és a geometriai szerkesztések elméletében. Hálók, Boole-algebrák, Stone-tétel. Számelméleti függvények: osztók száma, összege, Euler-féle és Moebius-féle függvény és alkalmazásai. Euler-Fermat tétel. Additív és multiplikatív függvények viselkedése, átlaguk az osztók számán illusztrálva. Prímszámok, a prímszámok sorozatának végtelensége. Dirichlet tétele speciális esetekben. Prímszámok reciprokainak összege, az x -nél kisebb prímszámok számára vonatkozó becslések. A prímszám-tétel ismertetése. Algebrai számtestek, egész bázis, norma, egységek, ideálosztályszám. Egyértelmű prímfaktorizáció kérdése algebrai számtestek egészeinek gyűrűjében. Diofantikus egyenletek, lineáris diofantikus egyenletek és egyenletrendszerek megoldása. Magasabb fokú diofantikus egyenletek megoldhatóságának és megoldásának problémája (vázlatosan). Elemi, algebrai, geometriai módszerek illusztrálása. A geometriai és additív számelmélet alapelemei. Minkowski tétele és alkalmazásai, lineáris diofantikus egyenlőtlenségrendszerek megoldhatósága, természetes számok négyzetösszegként való előállítás. Nevezetes additív számelméleti problémák. Diofantikus approximáció, Dirichlet tétele. Lánctörtek. Algebrai számok racionális számokkal való approximálhatósága, alkalmazások (transzcendens számok konstrukciója, kétismeretlenes diofantikus egyenletek megoldásszáma).

M2704 ANALÍZIS ÉS GEOMETRIA SZIGORLAT

Kredit: 6
Óraszám: 0+0+0
Számonkérés: S
Periódus: 0
Előfeltételek: M2308, M2301, M1401, M2303, M2402, M2403, M2404
Helyettesítő: –
Tematika:

Mértékek konstruálása. Lebesgue-Stieltjes-mérték. Mérhető függvények. A Lebesgue-integrál. LP-terek. Ab- szolút folytonos függvények. Mértékterek szorzata. Mértékek és lineáris funkcionálok. Cauchy-féle integráltétel és integrálformula. Taylor-sor, zérushelyek. Laurent-sor, szinguláris helyek. Reziduum- tétel és alkalmazásai. Harmonikus függvények. Lineáris topologikus és normált terek. Korlátosság, teljesség, kompaktság. Korlátos lineáris operátorok és funkcionálok. Baire-féle kategória tétel. Nyílt leképezés tétel. Zárt gráf tétel. Banach-Steinhaus-tételek. Hahn-Banach-tétel. Gyenge és gyenge*- topológiák. Reflexív terek. Hilbert terek. Ortonormált rendszerek. Ortogonális sorok. Ortogonális felbontási tétel. Riesz reprezentációs tétele. Adjungált operátor. Normális, unitér, önadjungált és projekció operátorok. Banach algebra. Spektrum, spektrál-sugár. Kompakt operátorok spektrálmélete. Az affin terek axiomatikus bevezetése. Affin tér algebrai, vektortér geometriai konstrukciója. Affin transzformációk, az affin geometria alaptétele. A projektív síkok és terek axiómái. Projektív tér algebrai konstrukciója, affin tér projektív lezárása. Projektív transzformációk. Az euklideszi geometria egy axiomatikus felépítésének vázlata. A klasszikus euklideszi síktér algebrai konstrukciója. Az euklideszi sík izometria-csoportjának szerkezete, a tézisometriák vázlatos tárgyalása. A térgörbék lokális elméletének elemei: görbület, torzió, Frenet-formulák, a görbeelmélet alapvető egzisztencia-unicitás tétele. A felület értelmezése és különböző megadásai. 1. alapforma, 1. alaplennységek és elemi alkalmazásai. Kovariáns differenciálás felületen. Geodetikusok. 2. alapforma, 2. alaplennységek. Normálgörbület, főgörbületek, Gauss- és Minkowski-görbület. A felületelmélet alapegyenletei: a Gauss-formula, a Gauss-féle görbületi egyenlet és a Codazzi-Mainardi- egyenlet. A theoremata egregium. A felületelmélet Bonnet-féle alaptétele. Differenciálható sokaságok, érintőtér, érintőnyaláb, érintő-leképezés. Részsokaságok. Vektormezők, Lie-zárójel, lineáris konnexió. Riemann sokaság, Levi-Civita-konnexió, geodetikusok. Riemann-tér görbületi tenzora, alapvető azonosságok. Metszetgörbület. Konstans görbületű Riemann-terek.

M2705 ALKALMAZOTT MATEMATIKA SZIGORLAT

Kredit: 4
Óraszám: 0+0+0
Számonkérés: S
Periódus: 0
Előfeltételek: M1501, M1503, M2504, M2505, M2506, M2507
Helyettesítő: –
Tematika:

A valószínűség-számítás mértékelméleti modellje, valószínűségi változók eloszlása, a Kolmogorov-féle alaptétel. Nevezetes eloszlások (binomiális, egyenletes Poisson-, gamma, normális, chi-négyzet, t-, F-eloszlás). Valószínűségi változók együttes eloszlása, függetlensége. A többdimenziós normális eloszlás, a Wiener- folyamat. A háromsor tétel, a nagy számok törvényei. Valószínűségi mértékek gyenge konvergenciája, karakterisztikus függvények, határeloszlás tételek. Gyengén, ill. erősen stacionárius folyamatok. Diszkrét és folytonos idejű Markov-láncok. Statisztikai becslések (módszerek és tulajdonságaik). Hipotézisek vizsgálata (paraméteres és nemparaméteres próbák). Függvények közelítése (interpoláció, legkisebb négyzetek módszere). Nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek közelítő megoldása. A lineáris algebra közelítő módszerei. A szimplex módszer. A lineáris programozás gyakorlati alkalmazásai. Szimplex módszerrel megoldható nemlineáris problémák.

M3201 KOMMUTATÍV ALGEBRA

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2205
Helyettesítő: –
Tematika: Kommutatív gyűrűk ideáljai. Hányadosgyűrű és lokalizáció. Nil- és Jacobson- radikál. Primér ideálok elmélete. Algebrai egészek. Noether- és Dedekind gyűrűk.

M3202 CSOPORTALGEBRÁK

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2204
Helyettesítő: –
Tematika: A csoportalgebra alapfogalmai. Fundamentális ideál elmélete. Nilpotens és idempotens elemek nyoma. Félig egyszerű csoportalgebrák. Gyűrűelméleti tulajdonságok leírása. A csoportalgebra egységcsoportja.

M3203 AUTOMATÁK ALGEBRAI ELMÉLETE

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2204
Helyettesítő: –
Tematika: Automaták algebrai struktúrája. Kódok és nyelvek. Automataleképezések szorzatainak félcsoportja és csoportja. Karakterisztikus félcsoportok és csoportok. Automaták és félgűrűk. Strukturális rendszerek, univerzális algebrák, félcsoportalgebrák, csoportalgebrák, automata algebrák. Automaták kompozíciói és teljes rendszerei.

M3204 ALGEBRAI SZÁMELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2205, M3201
Helyettesítő: –
Tematika: Algebrai számtestek, aritmetikai tulajdonságai. Algebrai számtestek és függvénytestek értékelései. p -adikus számtestek.

M3205 DIOFANTIKUS APPROXIMÁCIÓK

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2205
Helyettesítő: –
Tematika: Lánctörtek és alkalmazásai. Többdimenziós általánosítások, Jacobi- Perron algoritmus. Lovász-féle bázis redukciós algoritmus. Algebrai számok approximációja, a Thue- Siegel-Roth-Schmidt tétel. Bevezetés a lineáris formák logaritmusaira vonatkozó Baker- féle elméletbe.

M3206 FEJEZETEK A DIOFANTIKUS EGYENLETEK ELMÉLETÉBŐL*Kredit:* 4*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M3204, M3205*Helyettesítő:* –*Tematika:* Diofantikus egyenletek megoldhatósága. kongruenciák, megoldhatóság p -adikus számtestekben. Algebrai számelmélet és diofantikus approximációs mód- szerek alkalmazása, egységegyenletekre és széteső forma egyenletekre vonatkozó végességi tételek. Korlátok a megoldás számra.**M3207 MODERN ALGEBRA***Kredit:* 4*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M2204*Helyettesítő:* –*Tematika:* p -csoportok és nilpotens csoportok elmélete. Hall tételei feloldható csoportokra. Szabad szorzat és szabad csoportok részcsoportjai. Véges csoportok reprezentációi és karakterek elmélete. Goldie tételei a Noether-féle gyűrűkről. Nem kommutatív polinomgyűrűk. Golod-Safarevics tétele.**M3208 VEGES DIM.ALGEBRAK***Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M2204*Helyettesítő:* –*Tematika:* Reprezentációk és modulusok. Féligegyszerű algebrák és azok reprezentációi. Algebrák és modulusok radikáljai. Projektív modulusok és projektív lezártak. Gráfalgebrák. Homológikus módszerekről. A Morita megfeleltetés.**M3209 MODERN ALGEBRA SZEMINÁRIUM***Kredit:* 2*Óraszám:* 0+2+0*Számokérés:* G*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M2204, M3202*Helyettesítő:* –*Tematika:* A modern algebra legújabb kutatási eredményeinek feldolgozása, különös tekintettel a csoportalgebrákra.**M3210 CSOPORTALGEBRA EGYSÉGCSOPORTJA***Kredit:* –*Óraszám:* –*Számokérés:* –*Periódus:* –*Előfeltételek:* –*Helyettesítő:* –*Tematika:* A csoportalgebra Lie tulajdonságai és kapcsolata az egységcsoporttal. Az egységcsoport alaptulajdonságai: centrum, konjugált osztályok, normál komplementum és exponens. Nilpotens, feloldható és Engel tulajdonságú egységcsoportok.

M3211 KONSTR. ALGEBRAI SZÁMELM.

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+0
Számonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M3204
Helyettesítő: –
Tematika: KANT, PARI és SIMATH programcsomagok. Algebrai számtest egész bázisának, független egységeinek, alapegységeinek, osztálycsoportjának, prímeál faktorizációjának meghatározása. Elliptikus görbék algebrai számtestek felett.

M3212 DIOF. EGY. 2. (EFF. MÓDSZ.)

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+0
Számonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M3204, M3205, M3206
Helyettesítő: –
Tematika: A Baker módszer alkalmazása Thue egyenletekre, egységegyenletekre, hiperelliptikus egyenletekre, diszkrimináns és indexegyenletekre. Algebrai számelméleti alkalmazások.

M3213 DIOF. EGY. 3. (NUM.MÓDSZ.)

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M3211, M3212
Helyettesítő: –
Tematika: Lineáris egyenletek, Pell és Pell-Fermat egyenlet. Daveport- féle redukció. Lineáris rekurzív sorozatok közös értékei, rekurzív sorozatok közös értékei, rekurzív sorozatok polinomértékei. Thue-egyenletek, Thue-egyenlőtlenségek és index forma egyenletek megoldása. Egész pontok elliptikus görbéken.

M3214 CSOPORTREPREZENTÁCIÓ ELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1106
Helyettesítő: –
Tematika: Hilbert-tér, Lie-algebra, kvaterniók. Csoportok ábrázolása. Ábrázolások ekvivalenciája. Invariáns altér. Reducibilis, irreducibilis, teljesen reducibilis és diszkrét dekomponálható ábrázolás. Unitér ábrázolás. Ábrázolások sorozata (Clebsch-Gordan együtthatók). Kontragradiens és konjugált ábrázolás. Véges csoportok ábrázolása. Schur-lemmák. Komplex függvények csoportokon. Ortogonalitási relációk. Karakterek. Burnside-tétel. Csoportelmélet alkalmazása a kvantummechanikában (szimmetriák, Wigner-Eckhart-tétel). Csoportalgebra (definíció, ideálok, ábrázoláselmélet). Szimmetrikus csoport (definíció, Young-szimmetrizáns). Folytonos csoportok. Topologikus terek, topologikus csoport, Lie-csoport, szerkezeti állandók, Lie-algebra. Egyszerű és félegyszerű Lie-csoportok és Lie-algebrák. Egyszeresen összefüggő Lie-csoport, univerzális fedőcsoport. Forgáscsoport, SO(3), SU(2) csoport és ábrázolásaik.

M3215 KERESZTCSOP.ALGEBRÁK ELM.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M3202
Helyettesítő: –
Tematika: Gyűrűelméleti tulajdonságok. Az elmélet alkalmazásai a csoportalgebrák vizsgálatához. A keresztcsoportalgebrák egységcsoportjai.

M3216 NILPOTENS ÉS FELOLDHATÓ CSOP.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M3202
Helyettesítő: –
Tematika: Véges p csoportok elmélete. Hall tételei a feloldható csoportokra. Végtelen nilpotens csoportok elmélete.

M3217 KLASSZIKUS GYŰRŰELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2204
Helyettesítő: –
Tematika: Az Artin és Noether gyűrűk elmélete. PI-algebrák. Alkalmazások a torziócsoporthoz.

M3218 LIE ALGEBRÁK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2204
Helyettesítő: –
Tematika: Lineáris Lie algebrák. Szabad Lie algebrák. Asszociatív burkoló algebra. Nilpotens és feloldható Lie algebrák. Engel és Lie tételei. Cartan kritériuma. Radikál. Egyszerű és féligyszerű Lie algebrák. 3-dimenziós Lie algebrák osztályozása. Lie algebrák lineáris reprezentációi.

M3219 KLASSZIKUS KÉTVÁLTOZÓS DIOFANTOSZI EGYENLETEK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2205
Helyettesítő: –
Tematika: Algebrai számtestek, egész bázis, alapegységek. Lánctört algoritmus, Pell egyenlet. Thue egyenletek és egyenlőtlenségek: ineffektív, effektív és konstruktív módszerek. Hiperelliptikus egyenlet, Mordell egyenlet.

M3220 ADDITIV SZÁMELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2205
Helyettesítő: –
Tematika: Klasszikus additív számelméleti halmazok vizsgálata. Számok előállítása 2 és 4 négyzetszám összegeként (mely számok állnak elő, az előállítások száma). Számok előállítása köbszámok és negyedik hatványok összegeként. Előállíthatóság magasabb hatványokkal (Waring probléma) Hincsin elemi módszerével.

M3221 ELEMI ÉS KOMBINATÓRIKAI SZÁMELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2205
Helyettesítő: –
Tematika: A kombinatorikus számelméletben olyan halmazokról próbálunk tulajdonságokat megállapítani, amiről csak kevés információnk van, pl. a sűrűsége. Mi mondható $A+B$ sűrűségről ha ismerjük A és B sűrűségét? Schnirelmann, Mann, Kneser tételei. Mi mondható az $A+B$ elemszámáról, ha ismerjük A és B elemszámát, A , B pedig modulo m vett maradékosztályokból áll? Cauchy-Davenport, Mann-Kneser, Diaz-Hamidoune tételei. Ha adott egy A halmaz, hogyan lehet (minél kisebb) B halmazt készíteni, hogy $A+B$ minden elég nagy számot tartalmazzon? Ha tudjuk, hogy egy halmaz elemeiből képzett összegek mind különbözőek (Sidon halmaz), mit mondhatunk az elemek számáról?

M3222 ANALITIKUS SZÁMELMÉLET I.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2205, M2301
Helyettesítő: –
Tematika: Hány prímszám van? (Prímszámtétel) Milyenek ezek? (Dirichlet tétele) Ezek tanulmányozása a komplex változókra értelmezett Dirichlet sorokkal.

M3223 ANALITIKUS SZÁMELMÉLET II.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M1501, M3222
Helyettesítő: –
Tematika: Hány prímosztója van általában egy számnak? Általában mit lehet tudni egy additív vagy multiplikatív függvény eloszlásáról? (Turán-Kubilius egyenlőtlenség, Erdős-Winter tétel, Erdős-Kac tétel).

M3224 LIE-TÍPUSÚ EGYSZERŰ CSOPORTOK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1103, M3218
Helyettesítő: –
Tematika: Gyökrendszerek. Weyl csoportok. Dynkin diagram. Cartan mátrix. Összefüggő Dynkin diagramok megváltoztatása. Egyszerű Lie algebrák teljes leírása. Féligegyszerű csoportok. Csavart típusú egyszerű csoportok. Számítógépes számolások Coxeter csoportokban.

M3225 EXPONENCIÁLIS DIOFANTIKUS EGYENLETEK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2205
Helyettesítő: –
Tematika: Algebrai előkészítés, Baker-módszer, hiperelliptikus és exponenciális diofantikus egyenletek.

M3226 VÁLOGATOTT FEJEZETEK A SZÁMELMÉLETBŐL

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2205
Helyettesítő: –
Tematika: Prímszámokra vonatkozó becslések. Kongruenciák <Wilson-tétel>. Transzcendens számelmélet <e transzcendens> Számelméleti függvények

M3227 DIOFANTOSZI EGYENLETEK VÉGESEN GENERÁLT GYŰRŰK FELETT

Kredit: –
Óraszám: –
Számokérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: A diofantikus egyenletek elméletében alapvető fontosságú módszer a megoldások halmazát a szükségesnél bővebb gyűrűben vizsgálni. A lehető legáltalánosabb eset, amikor a gyűrűről csak azt

M3228 ELEMI PRÍMSZÁMELMÉLET

Kredit: –
Óraszám: –
Számokérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Becslések a prímek számára, prímekkel képzett összegekre. Számelméleti függvények átlagértéke. A

M3229 KOMBINATÓRIKUS MÓDSZEREK A SZÁMELMÉLETBEN

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3230 FÁK, HÁLÓZATOK, FOLYAMOK

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Legrövidebb utak, Dijkstra algoritmus. feszítőfák, minimális súlyú feszítőfák, Kruskal, Prim algoritmus, mohó algoritmusok, a mohóság elvi alapjai. Keresőfák, biáris fák, kiegyensúlyozott fák. Hálózatok, hálózati folyamok. Általánosított folyam probléma. Maximális folyamatok-minimális vágás tétele. Ford-Fulkerson, Krap algoritmus.

M3231 VÉGES TESTEK ÉS ALKALMAZÁSAIK

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Algebrai alapok, testbővítések elmélete. Véges testek felépítése. Egyenletek, egyenletrendszerek megoldása véges testek felett. Polinomok felbontása véges testek felett. Rekurzív sorozatok. Véges testek feletti vektorterek. Ciklikus alterek. Véges geometriák, blokkémák.

M3232 SZÁMÍTÓGÉP A SZÁMELMÉLETBEN

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Számítógépes programcsomagok számelméleti alkalmazásai. Szimbolikus számítások, prímszámokkal kapcsolatos számítások, diofantikus egyenletek.

M3252 ALKALMAZOTT ALGEBRA

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –

Tematika: Véges testek. Irreducibilis polinomok véges testek felett. A polinomok felbontása véges polinomok szorzatára. A null-tér algoritmus. Kombinatorikai alkalmazások. Hadamard mátrixok és transzformációk. Blokksémák és kombinatorikus struktúrák. Algebrai kriptográfia és kriptanalízis. Lineáris rekurrens-sorozatok. Boole algebrák, hálók és alkalmazásaik.

M3299 KÜLFÖLDI RÉSZKÉPZÉS - ALGEBRA

Kredit: 5
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: A
Periódus: 0
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3303 C*-ALGEBRÁK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2304
Helyettesítő: –

Tematika: Kommutatív C*-algebrák Gelfand elmélete. Spektrálemélet. Normális operátorok spektrálmélete. Nem-kommutatív C*-algebrák. Pozitív lineáris funkcionálok. Reprezentációk, a GNS-konstrukció.

M3304 PARCIÁLIS DIFFERENCIÁLEGYENLETEK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2306
Helyettesítő: –

Tematika: Alapfogalmak, elemi módszerek. Karakterisztikus függvénye, elsőintegrálok. Elsőrendű kvázilineáris egyenletek. Elsőrendű egyenletek karakterisztika elmélete, Cauchy-feladat. Másodrendű lineáris parciális differenciálegyenletek osztályozása és kanonikus alakra hozása. Goursat- és Cauchy-feladat hiperbolikus egyenletekre. Szukcesszív approximáció, Riemann-függvény. Vegyes feladat hullámegyenletre, Fourier-módszer. Vegyes feladat hőegyenletre, maximum-tétel, Fourier-módszer. Cauchy-feladat hőegyenletre, Duhamel-elv, Fourier transzformáció. Peremérték feladatok potenciálegyenletre. Maximum-tétel. Harmonikus függvények. Green-függvény, Poisson-formula.

M3305 ORTOGONÁLIS SOROK*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M2307 vagy M2308*Helyettesítő:* –

Tematika: Hilbert terek. Ortonormált rendszerek. Ortogonális sorok. Gram-Schmidt-féle ortonormalizálás. Hilbert terek izomorfiája. Ortogonális polinomok re- kurzív formulája, differenciálegyenlete és differenciálelőállítás. Ortogonális polinom-sorok konvergenciája. Trigonometrikus sorok pontonkénti és egyenletes konvergenciája. Cesaro és Abel-féle összegzés.

M3306 FIXPONTTÉTELEK*Kredit:* 4*Óraszám:* 3+0+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M1701*Helyettesítő:* –

Tematika: Banach-féle fixponttétel. Sperner lemma. Knaster-Kuratowicz- Mazurkiewicz tétel. Brouwer-féle fixponttétel. Pozitív és negatív retrakt elv. Ky Fan-egyenlőtlenség. Equilibrium tétel. Kakutani-Fan-Glicksberg-féle fixponttétel. Kompakt operátorok, Schauder-féle fixponttétel. Tyihonov-féle és Markov-Kakutani-féle fixponttétel. A nemkompaktság Kuratowski-féle mértéke. Kondenzáló operátorok, Darbo-Szadovszkij-féle fixponttétel. Nash-féle equilibrium. Neumann-féle minimax tétel. Variációs egyenlőtlenségek. Browder és Hartmann-Stampacchia tétel. Nemexpanzív operátorok. Browder-féle fixponttétel. Alkalmazások: Integrál és differenciálegyenletek egzisztencia és unicitástételei. A Haar-mérték létezése kompakt Abel-csoportokon. Játékelmélet.

M3311 APPROXIMÁCIÓELMÉLET*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M1701*Helyettesítő:* –

Tematika: Az approximáció lehetősége: Stone tétel, Bohman-Korovkin tétel. Legjobb approximáció polinomokkal. Folytonossági modulus, folytonos függvények approximációja algebrai és trigonometrikus polinomokkal, Jackson tételei. Interpoláció. Spline függvények. Approximáció racionális függvényekkel. Függvényosztályok approximációja.

M3312 FÜGGVÉNYEGYENLETEK*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M1303*Helyettesítő:* –

Tematika: A Cauchy-féle alapegyenletek. A Pexider, Jensen, Hosszú, D.Alambert, normanégyszet egyenletek. Derivációk. Exponenciális polinomok. Kiterjesztési és stabilitási tételek. Regularitás-elmélet. Feltételes egyenletek. Az információelmélet függvényegyenletei.

M3313 FÜGGVÉNYEGYENLŐTLENSÉGEK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1303
Helyettesítő: –
Tematika: Konvex és szublineáris függvények, Jensen-egyenlőtlenség. Kváziaritmetikai középértékek összehasonlítása, egyenlősége, homogenitása. Hölder és Minkowski típusú egyenlőtlenségek. Komplementer összehasonlítás. A Kolmogorov-Nagumo-de Finetti-féle jellemzési tétel. Súlyfüggvénnyel súlyozott kváziaritmetikai középértékek és eltérés középértékek összehasonlítása, egyenlősége, homogenitása. Jellemzési tételek. Schur-konvexitás és majorizáció.

M3314 DISZTRIBÚCIÓK ÉS INT.TRANSZF.

Kredit: 5
Óraszám: 3+0+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M3304, M2303
Helyettesítő: –
Tematika: A tesztfüggvények és a disztribúciók terei. Deriválás, direkt szorzat, konvolúció. Temperált disztribúciók. Fourier-transzformáció. Paley-Wiener-tétel. Állandó együtthatós parciális differenciálegyenletek alpmegoldása. Szoboljev terek. Beágyazási és kiterjesztési tételek. Állandó együtthatós hiperbolikus és parabolikus egyenletekre vonatkozó Cauchy-feladat általánosított és klasszikus megoldása. Elliptikus egyenletekre vonatkozó általánosított és klasszikus peremérték feladatok. Vegyes feladatok általánosított és klasszikus megoldása. Fourier- és Galjorkin- módszer.

M3315 A VON NEUMANN ALGEBRÁK ELMÉLETÉNEK ALAPJAI

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2304
Helyettesítő: –
Tematika: Az erős és gyenge operátor topológia. A két alapvető approximációs tétel. Kommutatív von-Neumann algebrák. Sakai karakterizációs tétele. Projekciók. A von-Neumann- algebrák osztályozása.

M3316 KONVEX ANALÍZIS

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1701
Helyettesítő: –
Tematika: Konvex halmazok és konvex függvények. Elválasztási és szendvics tételek. Konvex kúp adjungáltja, konvex halmaz polárisa. Dualitási tételek. Érintő és normál kúp. Konvex függvények Fenchel-Young transzformációja. Szubgradiens és *-szubgradiens. Ekeland-féle variációs elv. Lineáris és konvex programozás. Az optimalitás szükséges és elegendő feltételei.

M3317 UNIFORM TEREK*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M1301*Helyettesítő:* –*Tematika:* Uniformitásokból származtatható struktúrák. Uniformitások kifinomításai és módosításai. Uniformitások osztályozása. Relációpárok folytonossága. Uniformitások projektív és induktív generálása. Netek konvergenciája és adherenciája. Uniformitások teljessége és kompaktsága. Lebesgue-féle uniformitások. Uniformitások jólláncoltsága és összefüggősége.**M3318 EXTRÉMUM PROBLÉMÁK***Kredit:* 4*Óraszám:* 3+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M1701*Helyettesítő:* –*Tematika:* Differenciálszámítás Banach terekben. Ljuszternyik-Graves tétel. Feltételes szélsőérték feladatok csökkenési, megengedett és érintő irányai. Az optimális Dubovickij és Miljutyin-féle szükséges feltételei primál és duál alakban. Langrange-féle multiplikátor elv. Az optimális irányítás feladata. Erős és gyenge optimum. Lokális és globális Pontrjagin-féle maximumelv. A variációszámítás feladata. Az erős és gyenge optimum szükséges feltételei. Jacobi-féle elégséges feltétel.**M3320 HALMAZÉRTÉKŰ ANALIZIS***Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M1701, M2308 vagy M2307*Helyettesítő:* –*Tematika:* Vietoris-féle topológiák. Kuratowski-féle határértékek. Hausdorff-féle metrikák. Halmazértékű függvények folytonosságai. Parakompaktság, egységfelbontás. Michael-féle szekciótétel. Halmazértékű függvények mérhetősége. Mérhető szelekciók létezése. Struktúratétel.**M3321 KONVOLÚCIÓKALKULUS***Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M1701*Helyettesítő:* –*Tematika:* Megengedett vektormodulusok. Konvolúciómodulusok. Kvóciensmultiplájerek. Schwartz-disztribúciók. Mikusinski-operátorok.

M3322 INTEGRÁLELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1701
Helyettesítő: –
Tematika: Az általánosított Newton- és Riemann-féle, vagy a Daniell- és a Pettis- féle integrálok.

M3323 NEMSIMA ANALIZIS

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1701
Helyettesítő: –
Tematika: Lokális Lipschitz függvények. Rademacher tétel. Clarke-féle iránymenti derivált és szubgradiens. Differenciálási szabályok. Clarke-féle érintőkúp. Nemsima szélsőérték problémák. Ekeland-féle variációs elv. Lanrange-féle multiplikátor tétel. Inverz- és implicitfüggvény tételek nemsima függvényekre.

M3324 ABSZTRAKT HARMONIKUS ANAL.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1701, M2703
Helyettesítő: –
Tematika: Topológikus csoportok. Kompakt és lokálisan kompakt Abel- csoportok struktúra tételei. Haar-mérték, invariáns középek. Mértékek konvolúciója. Lokálisan kompakt-csoportok uniter reprezentációja. Karaktercsoport. Pontrjagin-féle dualitáselmélet.

M3325 FEJEZETEK A VALÓS ANALIZISBŐL

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1701
Helyettesítő: –
Tematika: A Fourier és harmonikus analízis alapjai. Alkalmazások klasszikus differenciálegyenletekre. Függvényterek és klasszikus integrálegyenletek. A konstruktív függvénytan problémái.

M3326 OPERÁTORALGEBRÁK LEKÉPEZÉSEI

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: M2304
Helyettesítő: –
Tematika: Operátoralgebrák automorfizmusai, deriváció, izomorfizmusai. Megőrzési problémák operátoralgebrákon. A B(H) reprezentációelmélete.

M3326 OPERÁTORALGEBRÁK LEKÉPEZÉS.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2304
Helyettesítő: –
Tematika: Operátoralgebrák automorfizmusai, deriváció, izomorfizmusai. Megőrzési problémák operátoralgebrában. A $G(H)$ reprezentációelmélete.

M3327 BANACH ALGEBRÁK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2304
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3328 SZUBLINEÁRIS ANALÍZIS

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1301
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3330 ANALÍZIS SZÁMÍTÓGÉPPEL

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1701
Helyettesítő: –
Tematika: Sorozatok, sorok határértékének meghatározása, függvényvizsgálat, függvény- ábrázolás, differenciálás és integrálás, közönséges és parciális differenciálegyenletek megoldása számítógép segítségével. Egy computeralgebrai rendszer (pl.a MAPLE) használata és programozása.

M3331 FÜGGVÉNYEGYENLETEK STABILITÁSA

Kredit: –
Óraszám: –
Számokérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Hyers-Ulam stabilitás, a Cauchy a polinom és lineáris függvényegyenletek Hyers-Ulam stabilitása, az

M3332 FÜGGVÉNYEGYENLETEK ÉS -EGYENLŐTLENSÉGEK SZEMINÁRIUM

<i>Kredit:</i>	–
<i>Óraszám:</i>	–
<i>Számunkérés:</i>	–
<i>Periódus:</i>	–
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	A függvényegyenletek és függvényegyenlőtlenségek elméletében elért tudományos eredmények feldolgozása hallgatói előadások keretében.

M3333 PARCIÁLISAN RENDEZETT HALMAZOK

<i>Kredit:</i>	–
<i>Óraszám:</i>	–
<i>Számunkérés:</i>	–
<i>Periódus:</i>	–
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Parciálisan rendezett halmazok, infimum, szuprémum, teljességi tulajdonságok. Lezárási operációk, Galois - kapcsolatok, a Dedekind - McNeille - féle teljessé tétel. A távolságfüggvények és az egyenlőtlenségek közötti Galios - kapcsolat. Összefüggések a Lipschitz és a monoton függvények között. A Banach - féle fixponttétel DeMarr - féle bizonyítása. A Zarmelo -, a Knaster -Tarski - és a Kantorovics - féle fixponttételek. A Brézis - Browder - féle rendezési elv. A Caristi - féle fixponttétel és az Ekeland - féle variációs elv rendezésméleti bizonyításai.

M3334 DISZKRÉT KÖZÉPÉRTÉKEK

<i>Kredit:</i>	–
<i>Óraszám:</i>	–
<i>Számunkérés:</i>	–
<i>Periódus:</i>	–
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Kétváltozós középértékek fogalma. Klasszikus közepek. Gauss-féle kompozíció. Középérték-osztályok. Kváziaritmetikai közepek: jellemzésük, összehasonlítás, a homogenitás kérdése. Középérték-sorozatok. A Kolmogorov-Nagumo tétel. Eltérés-közepek. Általános egyenlőtlenség. Matkowski-Suto típusú problémák.

M3399 KÜLFÖLDI RÉSZKÉPZÉS - ANALÍZIS

<i>Kredit:</i>	5
<i>Óraszám:</i>	2+0+0
<i>Számunkérés:</i>	A
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	–

M3401 DIFFERENCIÁLHATÓ SOKASÁGOK*Kredit:* 4*Óraszám:* 2+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M2305*Helyettesítő:* –*Tematika:* Differenciálható sokaságok. Érintőtér, érintőnyaláb, érintőleképezés. Részsokaságok. Vektormezők, disztribúciók. Frobenius tétele. Külső algebra, külső differenciálás. Lie-derivált. Integrálás sokaságon, általános Stokes formula.**M3402 RIEMANN GEOMETRIA***Kredit:* 4*Óraszám:* 2+2+0*Számokérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M3401*Helyettesítő:* –*Tematika:* Riemann metrikák, lineáris konnexió és párhuzamosság. A Levi- Civita konnexió. Geodetikuskok, exponenciális leképezés, a geodetikuskok minimalizáló tulajdonsága, konvex környezetek. Görbületi tenzor és metszetgörbülek. Jacobi mezők. Teljes sokaságok: a Hopf- Rinow tétel és Hadamard tétele. Konstans görbületű terek.**M3403 NEMEUKLIDESZI GEOMETRIA***Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M1401*Helyettesítő:* –*Tematika:* A klasszikus hiperbolikus sík axiómái. A kritikus függvény bevezetése, fontosabb tulajdonságai és alkalmazásai. Horo- és hiperpárhuzamos egyenesek. A hiperbolikus sík izometriacsoportja. Horociklusok, hiperbolikus trigonometria, a Bolyai-féle alapformula. Modellek.**M3404 ÁLTALÁNOS TOPOLOGIA***Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M1301*Helyettesítő:* –*Tematika:* Topológikus terek, megadási módok: bázis, szubbázis, indukált topológia. Megszámíthatósági és elválasztási axiómák, speciális topológikus terek: összefüggő, kompakt, parakompakt stb. terek. Szorzat- és faktortopológiák, metrizálhatóság. A topológikus csoportok egyszerű tulajdonságai.

M3405 ALGEBRAI TOPOLÓGIA

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M3404, M1103
Helyettesítő: –
Tematika: Poliéderek és komplexusok, szimpliciális homológia csoportok. Homotópielmélet, fundamentális csoport, fedőterek. A Chech kohomológiák elméletének alapjai. direkt és inverz limeszek fogalma. sheafek, presheafek, ciklusok és kociklusok. a homológiacsoporthok.

M3406 PROJEKTÍV GEOMETRIA 1

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Affinitás. Ellipszissel kapcsolatos szerkesztések. Projektív alpalakzatok projektivitásai és perspektivitásai. Desargues-tétel, Pappos-tétel. Centrális kollineáció. A projektív geometria analitikus modellje, az alpalakzatok egyenletei, koordináta transzformáció. Másodrendű görbék és felületek. Pascal, Brianchon, Steiner tételei. A projektív transzformáció részcsoportjai. Az euklideszi, az ekviform, az affin, a hiperbolikus és az elliptikus geometriák származtatása a projektív geometriából. Az erlangen program alapeszméje.

M3407 ÁBRÁZOLÓ GEOMETRIA

Kredit: 2
Óraszám: 0+3+0
Számmonkérés: G
Periódus: 2
Előfeltételek: –
Helyettesítő: A3461, A3471
Tematika: A tér leképezése a síkra: a Monge projekció. Térelemek ábrázolása, illeszkedési és metrikus alapfeladatok. Szemléletető ábrák készítése. Az axonometria fogalma és alaptétele.

M3408 DIFFERENCIÁLGEOMETRIAI TEREK I.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2402
Helyettesítő: –
Tematika: Az affin, projektív, euklideszi, Minkowski és Riemann geometriák, mint a Finsler geometria speciális estei, analitikus és szintetikus úton. Az induktrix szerepe. A differenciáltopológia és a differenciálható sokaságok elemeinek az áttekintése. Térfogat fogalom. Párhuzamosság különböző terekben, nem metrikus és metrikus konnexiók. Paralellizálhatóság és metrizálhatóság különböző terekben. Görbület fogalom. A fenti terek globális geometriájának néhány kérdése: Jacobi mezők, stb.

M3409 SZÖVETGEOMETRIA*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M2402*Helyettesítő:* –*Tematika:* Hálózatok koordinátázása loopokkal. Záródási tételek. Görberendszerekkel lefedett síkbeli tartományok. Szövetgeometria sík tartományokon. Konnexió, torzió és görbület. Párhuzamosítható szövetgeometria. Térbeli tartomány fóliázása felületrendszerrel. Szövetgeometria térbeli tartományon. Torzió és görbület. Példa**M3410 TÉRIDŐ GEOMETRIA***Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* –*Helyettesítő:* –*Tematika:* Speciális relativitáselmélet, Minkowski-tér. Lorentz és Poincaré csoportok, invariáns téregyenletek, Spinorok**M3411 KONNEXIÓELMÉLET***Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M3401*Helyettesítő:* –*Tematika:* A konnexiók néhány definiálási lehetőségének áttekintése. A konnexiókhoz kapcsolódó alapvető konstrukciók: görbület, torzió, párhuzamosság, geodetikusok. A kanonikus konnexió meghatározása a Loos-féle, tükrözésekkel definiált szimmetrikus tereknél, homogén redukált tereknél és a szövetgeometriában.**M3412 LIE CSOPORTOK***Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M2305*Helyettesítő:* –*Tematika:* Lie-csoport fogalma, Lie-csoportok Lie-algebrája. Exponenciális leképezés. Zárt részsokaságok. Az adjungált reprezentáció. Integrálás Lie csoporton. Homogén terek. Csoporthatások.**M3413 FINSLER GEOMETRIA***Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M3402*Helyettesítő:* –*Tematika:* Finsler terek, Cartan és Berwald konnexió, görbületek, speciális Finsler terek, pályatartó leképezések.

M3414 DIFFERENCIÁLTOPOLÓGIA

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M3401
Helyettesítő: –
Tematika: Sokaságok, beágyazások és immerziók. Függvényterek: gyenge és erős topológiák. Tranverzálítás, a Morse-Sard tétel. Vektornyalábok és tubuláris környezetek: standard konstrukciók. A metszéselmélet (intersection theory) elemei, körüljárási számok, Lefschetz fixpont elmélete, metszési szám és az Euler karakterisztika, alkalmazás vektormezőkre.

M3415 GEOMETRIAI SZERK. ELM.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2203
Helyettesítő: –
Tematika: Az euklideszi szerkesztés fogalma, a szerkeszthetőség algebrai kritériuma. Harmadfokú irreducibilis egyenlet gyökeinek szerkeszthetősége. Klasszikus szerkesztési feladatok. Szerkesztések csak körzövel, csak vonalzóval. Háromszögekkel kapcsolatos szerkesztések.

M3416 SZEMLELETES GEOMETRIA

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1401
Helyettesítő: –
Tematika: A tantárgyat Hilbert vezette be az 1920-21-es tanév téli szemeszterén Göttingenben. Később többen csatlakoztak hozzá új fejezetekkel is, és az 1982. évi magyar kiadású könyv már közel 500 oldalt tesz ki. A tantárgy tematikája válogatás Hilbert-Vossen (függelékben: Alexandrov) Szemléletes geometria című könyvéből. Különösképpen ajánlottak a másodrendű görbékkel, a szabályos pontrendszerekkel, konfigurációkkal, a szemléletes differenciálgeometriai fogalmakkal, kinematikával és a topológiával kapcsolatos fejezetek. Ajánlott még Coxeter A geometriák alapjai és Reiman István A geometria és határterületei című könyvek.

M3417 ANALÍZIS SOKASÁGOKON

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M3401
Helyettesítő: –
Tematika: Első- és másodrendű differenciálegyenletek sokaságokon. Spray és konnexió. Integrálsokaságok, Frobenius tétele. Sokaság külső algebrája, a külső algebra derivációi. A Frölicher - Nijenhuis - elmélet. Integrálás sokaságokon. Az általános Stokes-formula, de Rham - kohomológia. Megjegyzés: A jelzett témák földolgozása vagylagosan is lehetséges:

M3418 KINEMATIKAI GEOMETRIA*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M2402*Helyettesítő:* –

Tematika: Az euklideszi sík mozgásainak leírása komplex lineáris leképezésekkel. Egyparaméteres mozgások vizsgálata. A mozgó pont abszolút, relatív és kísérő sebessége. Pillanatnyi forgásközéppont a mozgó és nyugvó síkon. Pólusgörbe a mozgó és nyugvó síkon. Egyparaméteres mozgások előállítása a mozgó pólusgörbének a nyugvó pólusgörbén való csúszásmentes gördülésével. Speciális mozgások: Frenet-mozgás, iker-mozgás, elliptikus mozgás, bolygómozgás és megfordításai. A Pascal-csiga geometriai jellemzése. Az Euler-Savary egyenlet analitikus és konstruktív geometriai tárgyalása. Szférikus mozgások.

M3419 VARIÁCIÓSZÁMITÁS*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M2305*Helyettesítő:* –

Tematika: A síkbeli nem-paraméteres variációs feladat. A variációszámítás alaptétele. Euler-Lagrange differenciálegyenlet. Legendre, Jacobi és Weierstrass szükséges feltételei. A mezőelmélet alapfogalmai. Mező létezése és a Jacobi feltétel. Elégséges feltételek. A síkbeli paraméteres probléma. Szükséges és elégséges feltételek. A metrikus differenciálgeometria alapjai. Geodetikus mező létezése. Geodetikusok mint minimális görbék. Jacobi differenciálegyenlete. Konjugált pontok fogalma.

M3420 VEKTORANALIZIS*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M2305*Helyettesítő:* –

Tematika: Vektortér külső algebrája. Differenciálformák, külső differenciálás. Vonalintegrál. Zárt és egzakt differenciálformák. Poincare-lemma, potenciálkeresés. Differenciálformák integrálása. Az általános Stokes-formula. A vektoranalízis klasszikus tételeinek leszámaztatása. Differenciálformák geometriai alkalmazásai: a felületek belső geometriája, Gauss- Bonnet-tétel, Morse tétele.

M3421 VÉGES GEOMETRIA*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számokérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M1103, M2204/I3103*Helyettesítő:* –

Tematika: Az affin és a projektív tér axiómái. Véges modellek. Test feletti projektív tér. Desargues és Papposz tétele. Koordináták. Kollineációk és projektív transzformációk. Másodrendű görbék a véges projektív síkon. Másodrendű felületek. Kvadratikus halmazok véges terekben. Kódelméleti alkalmazások: lineáris, Hamming, MDS és Reed-Muller kódok. Titkosítási alkalmazások.

M3422 DIFFERENCIÁLGEOMETRIAI TEREK II.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2402
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3423 SPEKTRÁLGEOMETRIA

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2423/M2403
Helyettesítő: –
Tematika: Laplace operátor, hővezetési egyenlet és a spektrum. Riemann sokaságok spektrum geometriája. Példák izospektrál, de nem izometrikus sokaságokra. Klasszikus eredmények Kahlen sokaságokon. Maidnem Hermite sokaságok és görbület. Az izospektralitás következményei Maidem Hermite sokaságokon.

M3424 SÍK ÉS TÉRGEOMETRIA FELADATOK MEGOLDÁSA VETÍTÉSSSEL

Kredit: –
Óraszám: –
Számokérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Az előadás sorozat célja annak megmutatása, hogy a vetítés módszerével a nehéznek mondható sík- és térgeometriai feladatok viszonylag egyszerűen oldhatók meg. Főbb témakörök: \ 1.) A merőleges vetítés fogalmának és tulajdonságainak ismeretében (9. osztály, középiskolai I. osztály) a sík- és térgeometria párhuzamosan tárgyalható (didaktikai téma). Analóg problémák vizsgálata síkban és térben 2.) Térgeometriai feladatok megoldása vetítéssel. Tetraéderek, triéderek tulajdonságai. Ortocentrikus tetraéderek, ezen Eurler egyenese, Feuerbach gömbjei, stb.. 3.) Síkgeometriai tételek bizonyítása vetítéssel 4.) Síkgeometriai szerkesztések elvégzése térgeometriai módszerekkel 5.) Vetítés magasabb dimenziós terekben, ezek alkalmazásai feladatok megoldására. vetítés a hiperbolikus

M3425 ÖSSZEZŐ FEJEZETEK A GEOMETRIÁBÓL

Kredit: –
Óraszám: –
Számokérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: A geometria axiomatikus felépítése. (Illeszkedési axiómák, vonalzó-, félsík-, szögmérő- és kongruencia axióma. Abszolút tételek. Párhuzamossági axiómák. Modellek.) \ 2. Geometria transzformációk. (Kollineációk, affin és projektív transzformációk. Az euklideszi sík izometriáinak osztályozása. Csoportelméleti szemlélet a geometriában.) \ 3. Háromszögek geometriája és trigonometriája \ 4. A mérték geometriai tárgyalása. (Területmérték a sokszögek, térfogatmérték a poliéderek halmazán. A Jordan - féle terület- és térfogatfogalom.) \ 5. Geometriai szerkesztések \ 6. A lineáris algebra alapvető fogalmai és geometriai vonatkozásai 7. Euklideszi vektorterek. (Geometriai alkalmazások: a térelemek - pont, egyenes, sík - közötti illeszkedési és metrikus relációk analitikus tárgyalása.) \ 8. Kúpszeletek \ 9. Térgörbék és felületek differenciálgeometriai tárgyalása. (Görbület, torzió, Frenet - egyenletek. A felületek 1. és 2. alapformája. A Gauss - görbület és a theorema egregium. Geodelikusok.) \ 10. A térfogalom általánosításai. (Topologikus tér - topologikus

sokaság - differenciálható sokaság - Riemann sokaság. Konstans görbületű Riemann - sokaságok.)

M3426 KONVEX GEOMETRIA

Kredit: –
Óraszám: –
Számonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –

Tematika: Az affín geometria néhány alapfogalmának áttekintése (lineáris sokaságok, affín kombináció, affín függőség és függetlenség, baricentrikus koordináták). Hipersíkok és félterek valós affín térben. Konvex halmazok, konvex burok, konvex kombináció, Caratheodory tétele. Helly - típusú tételek. Konvex politopok és speciális típusaik, poliéderek. Az Euler - féle poliéder - tétel. A Canchy - féle merevségei tétel. Poliéderek térfogata. Hilbert 3. problémája, a Dehn - tétel.

M3427 ELEMI NEM-EUKLIDESZI GEOMETRIÁK

Kredit: –
Óraszám: –
Számonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –

Tematika: Elemi nem-euklideszi geometriák \ Horváth Jenő (Sopron) \ Nem-euklideszi geometrián a szférikus (gömbi) és a hiperbolikus geometriát értjük Az előadáson azzal foglalkozunk hogy mely tételek igazak a gömbfelületen és az euklideszi síkon is, illetve melyeket kell átfogalmazni, hogy mindkét geometriában igazak legyenek. Majd keresünk az euklideszi síknak megfelelő szférikus formulákat is (szinusz tétel, koszinusz tétel, stb.) Megvizsgáljuk azt is, hogy mely axióma alapján lesz a geometria euklideszi, illetve annak tagadásával hiperbolikus. Ez alapján tárgyaljuk az euklideszi és hiperbolikus sík közös (abszolút) tételeit, az átfogalmazás után kapott közös tételeket: A hiperbolikus geometria egyes tételeit valamelyik elemi modellen is bizonyítjuk Foglalkozunk még mindhárom geometriában a terület fogalmával. Többek között bebizonyítjuk Bolyai Farkas tételét, mely szerint két egyenlő terület sokszög (véges darabra vágással) egymásba darabolható.

M3428 TÉR- ÉS SIKGEOMETRIA

Kredit: –
Óraszám: –
Számonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –

Tematika: Térgeometria tanítása, térgeometriai feladatok megoldása. Ismert síkbeli problémák térbeli általánosítása. Térgeometriai módszerekkel megoldható síkgeometriai feladatok megoldása.

M3472 MATEMATIKA SZIGORLAT (ÁBR.GEOM.SZAK SZÁMÁRA)

Kredit: 4
Óraszám: 0+0+0
Számonkérés: S
Periódus: 0
Előfeltételek: M1103, M1201, M1303, M2404, M2402
Helyettesítő: M1701, M2702, M2703

Tematika: 1. A természetes számok, az egész számok gyűrűje, a racionális számok testje. Komplex számok, egységgyökök. 2. az egyértelmű prímfaktorizáció. Test feletti polinomgyűrűk. 3. A számelmélet elemei. 4. Az algebra alaptétele és követelményei. 5. Vektortér, bázis, dimenzió,

alterek. Lineáris leképezések. Transzformációk, mátrixok. 6. Mátrixalgebra, invertálhatóság, rang. Determináns, kifejtési tétel. Lineáris egyenletrendszerek. Megoldhatóság, Cramer-szabály. 7. Valós számok. Egyenlőtlenségek. Sorozatok és végtelen sorok. 8. Valós függvények, elemi függvények, határérték, folytonosság. 9. Differenciálhatóság. Függvények lokális és globális tulajdonságainak kapcsolata az első és magasabb rendű deriváltakkal. Függvényábrázolás. Szélsőérték-feladatok. A differenciálszámítás középértéktételei. 10. Hatványsorok. Taylor-sor. 11. Riemann-integrál. Integrálok kiszámítása. 12. Az integrálszámítás alkalmazása (terület, ívhossz, térfogat, stb.). Az improprius integrál. A végtelen sorokra vonatkozó integrálkritérium. 13. Metrikus terek. Topológiai alapfogalmak. Többváltozós függvények. Parciális deriváltak. Jacobi-mátrix. 14. A geometria axiomatikus megalapozása. Illeszkedési, rendezési, folytonossági, egyvágósági és párhuzamossági axiómák és belőlük levezethető tételek. 15. Az affin, abszolút, euklideszi és hiperbolikus geometria axiómarendszerei és főbb tételei. Appendix. 16. Sokszögek, poliéderek, terület, kerület, térfogat, felszín. 17. Mozgások, egyvágóságok, hasonlóságok. 18. Az euklideszi és az affin tér analitikus tárgyalása. vektorok, vektorműveletek, alterek. 19. Másodrendű alakzatok. Transzformációk és csoportjaik. 20. Differenciálgeometria. Térgörbék görbülete és torziója. 21. Felületek főgörbületei, felületi görbék, felületek belső geometriája.

M3499 KÜLFÖLDI RÉSZKÉPZÉS - GEOMETRIA

<i>Kredit:</i>	5
<i>Óraszám:</i>	2+0+0
<i>Számonekérés:</i>	A
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	–

M3504 STATISZTIKA 2.

<i>Kredit:</i>	4
<i>Óraszám:</i>	2+0+2
<i>Számonekérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	2
<i>Előfeltételek:</i>	M1503
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Többdimenziós normális eloszlás, határeloszlás tételek. Nemparaméteres próbák tulajdonságai, aszimptotikája, alkalmazásai <chi-négyzet, Mann-Whitney-, Kolmogorov-Szmirnov-próbák>. Többváltozós nemparaméteres próbák. Becslés és hipotézisvizsgálat a lineáris modellben, a lineáris modellek alkalmazásai. Kísérlettervezés. Idősorok analízise, trend, szezonális. Folyamatellenőrzés. A maximum likelihood becslés és a likelihood hánnyados próba asszimptotikájának bizonyítása.

M3505 TÖBBVÁLTOZÓS STATISZTIKA

<i>Kredit:</i>	4
<i>Óraszám:</i>	2+0+2
<i>Számonekérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	1
<i>Előfeltételek:</i>	M3504
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	További módszerek a Többváltozós statisztika I c. tárgybeli feladatok megoldására, a módszerek (aszimptotikus) tulajdonságai. Lineáris modellek, többváltozós szórásanalízis. Többdimenziós skálázás. Kontingenciátáblázatok loglineáris elemzése. Preferenciaanalízis.

M3506 TÉRSTATISZTIKÁK

Kredit: 2
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1503
Helyettesítő: –
Tematika: Vapnik-Cservonenkisz tétele, neural networks, képtranszformációk, képanalízisquadtree, alakzatok algebrája, pontfolyamatok, sztochasztikus mezők, Gibbs mintavételezés, Metropolis algoritmus, simulated annealing, fraktálok, dinamikus rendszerek, káosz.

M3508 OPERÁCIÓKUTATÁS 2.

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+2
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2505/M1716
Helyettesítő: –
Tematika: Nemlineáris programozási problémák és megoldási módszerek: hiperbolikus, kvadratikus, konvex programozás, gradiens módszer. Diszkrét programozás: leszámllási algoritmusok, leszámllási struktúrák, korlátozás és szétválasztás módszere. Vegyes matematikai programozási feladatok megoldási módszerei. Dinamikus programozás. Sztochasztikus programozás. Hálótervezési módszerek: CPM, PERT. Készletgazdálkodási problémák.

M3509 JÁTÉKELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1501, M2505/M1716
Helyettesítő: –
Tematika: Egyensúlyi rendszerek. Kétszemélyes, zérusösszegű mátrix-játékok. A mátrixjátékok és a lineáris programozás kapcsolata, megoldás lineáris programozással. Bimátrix játékok, módszerek bimátrix játékok megoldására. Gyakorlati példák bimátrix játékokra. Egységnyezeten lejátszott játékok, egzakt és közelítő megoldások. Speciális n-személyes játékok. Kooperatív játékok.

M3511 MARTINGÁLELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2506
Helyettesítő: –
Tematika: Diszkrét idejű martingálok. Martingál egyenlőtlenségek, martingál konvergencia tételek. Nagy számok törvényei és centrális határeloszlás tételek martingál differenciákra. A martingálelmélet alkalmazásai a sztochasztikus folyamatok elméletében és a statisztikában. A folytonos idejű martingálok elméletének elemei.

M3512 VALÓSZÍNŰÉGSZÁMÍTÁS 3

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2506
Helyettesítő: –
Tematika: Korlátlanul osztható és stabilis eloszlások. A valószínűségi változók konvergencia fajtáinak vizsgálata. Invariancia elv. Valószínűségi mértékek távolsága, abszolút folytonossága és szingularitása, kontiguitása. Konvergencia-sebesség a központi határeloszlás tételben és a nagy számok törvényeiben.

M3513 SZTOHASZTIKUS INTEGRÁLOK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2507
Helyettesítő: –
Tematika: Markov-, diffúziós és Wiener-folyamat. Az Ito-integrál definíciója és tulajdonságai, sztochasztikus differenciálok, az Ito-formula. Sztochasztikus differenciálegyenletek, a megoldások tulajdonságai. Sztochasztikus dinamikus rendszerek.

M3515 FELÚJÍTÁSELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1501
Helyettesítő: –
Tematika: A felújítási folyamat fogalma, a felújítási egyenlet, elemi felújítási tétel, Blackwell tétele, Smith tétele. Késleltetett felújítási folyamat. Felújítási folyamatok szuperpozíciója. Poisson-folyamat.

M3516 VALÓSZÍNŰÉGSZÁMÍTÁS ALK.

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1501
Helyettesítő: –
Tematika: Sztochasztikus modellek és statisztikai vizsgálatuk. Véletlen bolyongás (arkusz szinusztörvény, nagy eltérések, iterált logaritmus tétel, tönkremenési problémák). Pontfolyamatok (Poisson-folyamat). Elágazó folyamatok (Galton-Watson-folyamat, folytonos idejű Markov-féle elágazó folyamat). Sorbanállási modellek (stacionárius születési-kihalási, sorbanállási rendszerek).

M3517 INFORMÁCIÓELMÉLET

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M1501/M1715
Helyettesítő: –
Tematika: Shannon-féle entrópia. Az információ fogalma, mérőszáma. Hírközlési rendszerek általános modellje. A kódolás problémája: egyértelműen dekódolható és irreducibilis kódok, Kraft-Tano-MacMillan-egyenlőtlenség, optimális kódok, kódolási eljárások. Blokkonkénti kódolás.

Diszkrét emlékezet nélküli csatorna, csatornkapacitás. Az információelmélet első alaptétele. Hibafelismerő és hibajavító kódok. Az információelmélet második alaptétele. Folytonos csatornák. Az információelmélet és a statisztika kapcsolata.

M3518 NUMERIKUS ANALÍZIS 2

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+2
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: M2306, M2504
Helyettesítő: –
Tematika: Differenciálegyenletek közelítő megoldása. A Numerikus analízis 1 c. tárgyban szereplő feladatok megoldására szolgáló további eljárások. Az eljárások konvergenciája, ill. hibájának becslése. Spline interpoláció.

M3519 IDŐSOROK ANALIZISE

Kredit: 4
Óraszám: 2+1+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1503
Helyettesítő: –
Tematika: Gyengén stacionárius folyamatok. Autokorreláció és parciális autokorreláció függvény. Wold felbontás, lineáris idősor modellek, ARIMA folyamatok. Idősorok modellezése és előrejelzése ARIMA folyamatokkal: a Box-Jenkins módszer. Spektrálanalízis: Herglotz tétel, stacionárius folyamatok spektrális elő- állítása, lineáris szűrők. ARMA-folyamatok spektruma. A spektrum becslése: periodogram, gyors Fourier transzformáció, spektrális ablakok. Idősorok állapotterez leírása, Kálmán szűrő.

M3520 FEJEZETEK AZ IDŐSORANALIZIS ALKALMAZÁSAIBÓL

Kredit: 2
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2506, M3305
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3521 NUMERIKUS ANALIZIS PROBLÉMÁK ABSZTRAKT TEREBEN

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M2504, M2306
Helyettesítő: –
Tematika: Fixpont tételek (Banach, Bronwer, Schander, Thihonov, Kakutani) és alkalmazásaik. Differenciálszámítás normál terekben. Alkalmazások nem-lineáris operátoregyenletek megoldására B-terekben. Numerikus algoritmusok félig rendezett terekben.

M3522 BEVEZETÉS A SORBANÁLLÁSI ELMÉLETBE ÉS ALKALMAZÁSAIBA

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1501
Helyettesítő: –
Tematika: Poisson folyamat, Markov-láncok, folytonos idejű Markov-láncok, születési- -kihalási folyamatok. Alapvető sorbanállási rendszerek vizsgálata: $M/M/1$, $M/M/n$, $\langle n/M/M/1 \rangle$, s ezek hatékonysági mutatóinak a meghatározása. Nevezetesen: rendszerben tartózkodó igények átlagos száma, kihasználtságok, rendszerben eltöltött átlagos idők. Nem-Markov-típusú rendszerek: $M/G/1$, $\langle m/M/G/1 \rangle$. Beágyazott Markov-láncok és a segédváltozók módszere.

M3523 VALÓSZÍNÜSÉGSZÁMITÁSI PROBLÉMÁK

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1501
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3524 BIZTOSÍTÁSI MATEMATIKA I.

Kredit: 2
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1501/M1745
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3525 KAOTIKUS JELENSÉGEK ÉS MATLAB/SIMULINK

Kredit: 2
Óraszám: 0+0+2
Számmonkérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: I1201, M1501, M1701
Helyettesítő: –
Tematika: Viszonylag egyszerű példákon keresztül szemléltetjük azokat az elsősorban determinisztikus folyamatokat, amelyek a paraméterek speciális választása esetén kaotikus tulajdonságokat mutatnak. Eszközként használjuk a MATLAB/SIMULINK programcsomagot.

M3526 PORTFÓLIÓ- ÉS KOCKÁZATMENEDZSMENT

Kredit: 2
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1501/M1745
Helyettesítő: –
Tematika: Hasznosságelmélet (preferencia-rendezés, hasznosságfüggvények és axiómák, várható hasznosság), a kockázatelutlás és mérése, optimális portfóliók választása és portfólió modellek, sztochasztikus dominancia, kockázatkezelés, VaR számítás.

M3527 PÉNZÜGYI MATEMATIKA

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3528 BIOMATEMATIKA 2

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Populációdinamika. (Táplálékláncok, korstruktúra, demográfiai paraméterek) Járványterjedés. (Járványküszöb meghatározása, nemi úton terjedő betegségek, párképződés modellezése) Evolúcióelmélet és populációgenetika. (A szelekció, a rekombináció és a mutáció modellezése)

M3599 KÜLFÖLDI RÉSZKÉPZÉS - ALKALMAZOTT MATEMATIKA

Kredit: 5
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: A
Periódus: 0
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3606 ÁLTALÁNOS STATISZTIKA

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+2
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1715
Helyettesítő: –
Tematika: Shannon-féle entrópia. Az információ fogalma, mérőszáma. Hírközlési rendszerek általános modellje. A kódolás problémája: egyértelműen dekódolható és irreducibilis kódok, Kraft-Fano-Mac-Millan-egyenlőtlenség, optimális kódok, kódolási eljárások. Blokkonkénti kódolás. Diszkrét, emlékezet nélküli csatorna, csatornkapacitás. Az információelmélet első alaptétele. Hibafelismerő és hibajavító kódok. Az információelmélet második alaptétele. Folytonos csatornák. Az információelmélet és a statisztika kapcsolata.

M3607 NUMERIKUS ANALÍZIS

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+2
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1716
Helyettesítő: M3518
Tematika: Differenciálegyenletek közelítő megoldása. A Matematika 1,2,3 tárgyban szereplő feladatok numerikus megoldására szolgáló további eljárások. Az eljárások konvergenciája illetve hibájának becslése. Spline interpoláció.

M3608 NEMLINEÁRIS PROGRAMOZÁS

Kredit: 1
Óraszám: 0+0+2
Számmonkérés: G
Periódus: 2
Előfeltételek: M1716
Helyettesítő: –
Tematika: Nemlineáris programozási problémák és megoldási módszerek: hiperbolikus, kvadratikus, konvex programozás, gradiens módszer. Diszkrét programozás: leszámítási algoritmusok, leszámítási struktúrák, korlátozás és szétválasztás módszere. Vegyes matematikai programozási feladatok megoldási módszerei. Dinamikus programozás. Sztochasztikus programozás. Hálótervezési módszerek: CPM, PERT. Készletgazdálkodási problémák.

M3610 SZTOCHASZT. MODELLEZÉS 1

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1716
Helyettesítő: –
Tematika: Eloszlások kezelése, véletlen tagszámú összegek. Generátorfüggvény, Laplace-, Laplace-Stieltjes-transzformáltak. Felújításelmélet. Pontfolyamatok, Poisson-folyamat. Markov-láncok, folytonos idejű Markov-láncok, születési-kihalási folyamatok. A legalapvetőbb sorbanállási rendszerek vizsgálata: M/M/1, M/M/n, M/M/n/n, továbbá a véges forrású rendszerek $\langle n/M/M/1 \rangle$, $\langle n/M/M/r \rangle$.

M3611 SZTOCHASZT. MODELLEZÉS 2

Kredit: 4
Óraszám: 2+0+2
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M3610
Helyettesítő: –
Tematika: Markov-típusú sorbanállási hálózatok. Rendszerjellemzők meghatározása, kihasználtságok, átlagos várakozási idők, áteresztőképesség, átlagos válaszolási idő, átlagos foglaltsági periódushossz. Nem Markov-típusú rendszerek tanulmányozása M/G/1, $\langle m/M/G/1 \rangle$. A fő hangsúly a különböző megoldási módszereken van, nevezetesen beágyazott Markov-láncok és a pótváltozók módszere. A MACOM Sun-alapú sorbanállási programcsomag megismerése és használata.

M3616 ÁLTALÁNOS STATISZTIKA 2

Kredit: 4
Óraszám: 2+2+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M3606
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3701 KÉPFELDOLGOZÁS MATEMATIKÁJA

<i>Kredit:</i>	–
<i>Óraszám:</i>	–
<i>Számonekérés:</i>	–
<i>Periódus:</i>	–
<i>Előfeltételek:</i>	M1705
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	A számítógépes képfeldolgozás modellje. A látásméletek alapjai. A digitális kép létrehozása, mintavételezési tételek, kvantálás. Diszkrét (raszter) geometria, egyenesek és görbék. Képjavitások, operátorok és függvénytranszformációk. Geometriai korrekciók. Szegmentálás. Képosztályozás. Statisztikai módszerek.

M3701 KÉPFELDOLG. MATEMATIKÁJA

<i>Kredit:</i>	4
<i>Óraszám:</i>	2+2+0
<i>Számonekérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	M1706
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	A számítógépes képfeldolgozás modellje. A látásméletek alapjai. A digitális kép létrehozása, mintavételezési tételek, kvantálás. Diszkrét (raszter) geometria, egyenesek és görbék. Képjavitások, operátorok és függvénytranszformációk. Geometriai korrekciók. Szegmentálás. Képosztályozás. Statisztikai módszerek.

M3703 KÓDELMÉLET

<i>Kredit:</i>	3
<i>Óraszám:</i>	2+0+0
<i>Számonekérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	M1705
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	–

M3705 VALS.ELM.A FIZIKÁBAN

<i>Kredit:</i>	2
<i>Óraszám:</i>	2+0+0
<i>Számonekérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	M1501
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Eseményalgebrák a modern fizikában. Kompatibilitás. Valószínűségi mértékek, állapotok. Valószínűségi változók, homomorfizmusok. Reprezentációk Hilbert-térben. Neumann-operátor. Gleason tétele.

M3707 NUMERIKUS MÓDSZEREK A GYAKORLATBAN*Kredit:* 2*Óraszám:* 0+0+2*Számmonkérés:* G*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M2504*Helyettesítő:* –

Tematika: Interpoláció, numerikus differenciálás és integrálás, differenciálegyenletek és lineáris egyenletrendszerek, sajátérték-problémák, nemlineáris egyenletek megoldása. A kollégium célja, hogy megismertesse a hallgatókat a leggyakoribb numerikus számítási feladatok megoldásával Fortran nyelven, VMS környezetben. A nyelv elemeinek ismertetése után a numerikus feladatok megoldására korszerű programokkal ismerkedünk meg. Ezek felhasználásával a hallgatók egyéni feladatokat oldanak meg.

M3708 KOMBINATÓRIKUS OPTIMALIZÁLÁS*Kredit:* 3*Óraszám:* 2+0+0*Számmonkérés:* K*Periódus:* 0*Előfeltételek:* M2505, M1716*Helyettesítő:* –*Tematika:* –**M3801 ELEMI MATEMATIKA 1***Kredit:* 2*Óraszám:* 0+3+0*Számmonkérés:* G*Periódus:* 1*Előfeltételek:* M1103, M1201*Helyettesítő:* –*Tematika:* Lásd M3802**M3802 ELEMI MATEMATIKA 2***Kredit:* 2*Óraszám:* 0+3+0*Számmonkérés:* G*Periódus:* 2*Előfeltételek:* M2305, M1501, M1601, M1602, M1612*Helyettesítő:* –

Tematika: Az Elemi matematika 1-2. tárgyak feladata az elemi matematikának magasabb szempontokból való áttekintése, az iskolai matematika tananyaghoz kapcsolódó feladatok és problémák megoldása módszertani elemzéssel és a matematikai tehetséggondozó munkára való felkészítés. Témakörök: Elemi matematika 1: Az algebra elemei, Algebrai és transzcendens egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségrendszerek. Szélsőérték feladatok. Számelmélet és aritmetika. Algebrai struktúrák. Sík- és térgeometriai bizonyítási, szerkesztési és számítási feladatok. Vektorok, trigonometria, koordinátageometria, komplex számok geometriája. Háromszög- és körgéometria. Kúpszeletek. Hatványvonal, hatványpont, inverzió. Versenyfeladatok. Matematika történeti feladatok. Elemi matematika 2: Halmazok. A logikai szita elve. Skatulya elv. Teljes indukció. Elemi logikai, kombinatorikai, gráfelméleti feladatok. A síkgeometria újabb fejezetei (kombinatorikus geometria, rácsgéometria). Speciális szerkesztési feladatok. Függvények, elemi függvények és tulajdonságaik. Függvények határértéke, folytonossága, differenciálása, integrálása. Sorozatok és sorok. Valószínűségszámítás és a matematikai statisztika elemei. Versenyfeladatok. Matematika történeti feladatok.

M3803 MATEMATIKA TANÍTÁSA 1

Kredit: 2
Óraszám: 0+3+0
Számokérés: G
Periódus: 1
Előfeltételek: T2200
Helyettesítő: –
Tematika: Tematika

M3804 MATEMATIKA TANÍTÁSA 2

Kredit: 2
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 2
Előfeltételek: T2200, M3814
Helyettesítő: –
Tematika: Gyakorlati rész: Szemináriumi formában, az iskolai tankönyvek és példatárak didaktikai feldolgozásával, a tanítási-tanulási módszerek elemzésével, a feladatmegoldás stratégiájának és taktikájának a tárgyalásával történik meg az iskolai matematika tanításra való felkészülés. Témakörök: 1. Algebra, számelmélet, kombinatorika, gráfelmélet, vektor, trigonometria, síkgeometria, koordinátegometria, térgeometria, ábrázoló geometria elemei. 2. Halmaz, matematikai logika, függvény, határérték, folytonosság, differenciálás, integrálás, sorozatok, valószínűségszámítás és matematikai statisztika elemei. Elméleti rész: A matematikának, mint tantárgynak a helye, szerepe és oktatási formái a jelenlegi magyar iskolarendszerben. Célok és feladatok. Tartalom és módszerek. Tantervek, tankönyvek, feladatgyűjtemények, tanári kézikönyvek, módszertani folyóiratok. Kömal. A matematika tanításának didaktikai alapelvei, tanítási eljárások. A Pólya-féle heurisztikus módszer. A tanítás, tanulás egysége, aktivitás, motiváció, külső és belső koncentráció. Mit, kinek és hogyan tanítsunk? Hogyan oldunk meg feladatokat? A feladatmegoldás szerepe, hibaelemzés. Alapvető matematikai fogalmak kialakítása. Tapasztalat, megértés, sejtés, bizonyítás, indukció, analógia, kitalálás, szigorú következtetés, cáfolat, ellenpélda, segédfeladat, diszkusszió, ellenőrzés. Bizonyítási módok. Alkalmazás, modellezés. Szemléltetés és vizualizáció. A matematika tanításának megszervezése, a tanítási óra vezetése, elemzése. A tanulók teljesítményének értékelése és az osztályozás. Az ismeretek rendszerezése és megszilárdítása. A tehetséggondozás, matematikai versenyek. Szakmódszertani kutatómunka, oktatási kísérletek.

M3805 FEJEZETEK A MAT. TANÍTÁSÁBÓL

Kredit: 2
Óraszám: 0+2+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: T2200
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3806 MATEMATIKA TÖRTÉNETE

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számokérés: K
Periódus: 1
Előfeltételek: M2702, M1701, M2703
Helyettesítő: –
Tematika: A matematika alapjainak lerakása. a görög matematika jellemzői, nagy görög matematikusok. A középkor matematikája: Kína, India, az arabok, Európa. A matematika főbb ágainak fejlődése: geometria, analízis, halmazelmélet, algebra- és számelmélet, topológia, valószínűségszámítás.

M3807 ISKOLAI TANÍTÁSI GYAKORLAT- MATEMATIKA

Kredit: 10
Óraszám: 0+0+0
Számmonkérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: M3801, M3802, M3803, M3804, M2702, M1701, M2703, M3814
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3808 AZ ANALIZIS FEJLŐDÉSE

Kredit: 3
Óraszám: 2+0+0
Számmonkérés: K
Periódus: 0
Előfeltételek: M1701, M2703, M2702/M2704
Helyettesítő: –
Tematika: A matematika fejlődésének szakaszai. A számfogalom fejlődése a természetes számoknál a kvaterniókig. A függvényfogalom fejlődése Descartestól Bourbakiig. A matematikai analízis kialakulása és fejlődése.

M3810 A TANÍTÁS PEDAGÓGIAI-PSZICHOLÓGIAI ALAPJAI

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Rendszerszemlélet az oktatásban - Fogalomalkotás, ismeretszerzés - A tárgyi tevékenység szerepe az ismeretelsajátításban - Motiváció az órákon - A gondolkodási műveletek fejlesztése - A kreatív személyiség tulajdonságok fejlesztésének lehetőségei - A tanításban alkalmazott munkaformák, módszerek - A képességek, képzettségek, adottságok szerinti csoportbontás problémái és lehetőségei - Ellenőrzés, értékelés, osztályozás az órákon.

M3811 OKTATÁSMÓDSZERTANI PROBLÉMÁK

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Az általános iskolában és a középiskolában szereplő oktatási anyagok egymáshoz kapcsolása, az iskolai tananyag felépítése, megtanítása, értékelése.

M3812 PROBLÉMAMEGOLDÁS AZ OKTATÁSBAN

Kredit: –
Óraszám: –
Számmonkérés: –
Periódus: –
Előfeltételek: –
Helyettesítő: –
Tematika: Problémafelvetés, a tanulói tevékenység irányítása. A problémamegoldás nemzetközi vizsgálata. Problémamegoldás az iskolában.

M3813 PROBLEMATIKUS ANYAGRÉSZEK TANÍTÁSA

<i>Kredit:</i>	–
<i>Óraszám:</i>	–
<i>Számmonkérés:</i>	–
<i>Periódus:</i>	–
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	A tanulók eltérő felkészültsége, az állandóan változó tantervi követelmények és az egymásnak ellentmondó tankönyvi tárgyalások között a tanárnak meg kell találnia a diákjainak leginkább megfelelő felépítést. A kurzus néhány problematikus anyagrész tárgyalásán keresztül mutat be egy-egy lehetséges módszert az iskolai tananyag megtervezésére és megvalósítására.

M3814 MATEMATIKA TANÍTÁSA 2

<i>Kredit:</i>	2
<i>Óraszám:</i>	0+2+0
<i>Számmonkérés:</i>	G
<i>Periódus:</i>	2
<i>Előfeltételek:</i>	(P) M3804
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Lásd M3804-nél

M3816 SZÁMÍTÓGÉP A MATEMATIKAÓRÁN

<i>Kredit:</i>	–
<i>Óraszám:</i>	–
<i>Számmonkérés:</i>	–
<i>Periódus:</i>	–
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Az általános- és a középiskolai oktatásban több olyan terület van, ahol eredményesen használhatjuk a számítógépet. A kurzus olyan programcsomagokkal ismerteti meg a hallgatókat, amelyek főként az algebra, az analízis és a geometria témakörében alkalmazhatók.

M3817 MATEMATIKAI FELADATOK OSZTÁLYOZÁSA

<i>Kredit:</i>	–
<i>Óraszám:</i>	–
<i>Számmonkérés:</i>	–
<i>Periódus:</i>	–
<i>Előfeltételek:</i>	–
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	A szemináriumi foglalkozásokon - elsősorban a résztvevők aktív részvételével - tankönyvek, feladatgyűjtemények feladatainak osztályozása, elemzése, esetenként új feladatok konstruálása, feladatvariációk realizálása történik.

M3901 SZAKDOLGOZAT 1.

<i>Kredit:</i>	5
<i>Óraszám:</i>	0+0+0
<i>Számmonkérés:</i>	G
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	M2702, M1701, M2703
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	–

M3902 SZAKDOLGOZAT 2.

Kredit: 5
Óraszám: 0+0+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: M3901
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3903 SZAKDOLGOZAT 3.

Kredit: 10
Óraszám: 0+0+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: M3902
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3904 DIPLOMAMUNKA 1.

Kredit: 10
Óraszám: 0+0+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: M2704, M1701, M2703
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3905 DIPLOMAMUNKA 2.

Kredit: 10
Óraszám: 0+0+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: M3904
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3906 DIPLOMAMUNKA 3.

Kredit: 15
Óraszám: 0+0+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: M3905
Helyettesítő: –
Tematika: –

M3907 DIPLOMAMUNKA 4.

Kredit: 15
Óraszám: 0+0+0
Számokérés: G
Periódus: 0
Előfeltételek: M3906
Helyettesítő: –
Tematika: –

M9503 MATEMATIKA (KÖZG)

<i>Kredit:</i>	4
<i>Óraszám:</i>	2+2+0
<i>Számokérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	1
<i>Előfeltételek:</i>	M9502
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	–

M9504 OPCIOÉLMÉLET

<i>Kredit:</i>	3
<i>Óraszám:</i>	2+0+0
<i>Számokérés:</i>	K
<i>Periódus:</i>	0
<i>Előfeltételek:</i>	M1501/M1715/M9503
<i>Helyettesítő:</i>	–
<i>Tematika:</i>	Az előadás fő célja az, hogy opciók árképzését vizsgálja minél általánosabb diszkrét idejű modellekben. Olyan értékpapírpiacokat vizsgálunk, ahol két esz-köz van: egy részvény, és egy kötvény. Opcióárazás alapproblémája, ésszerű ár fogalma, portfólió, értékfolyamat, önffinanszírozó stratégia, opciók mint származtatott értékpapírok, fel-tételes követelések, lejáratidő, szerződési ár, vételi és eladási opció, ar-bitrázs-lehetőséget kizáró piac, teljes piac. Példák: inhomogén és homogén bináris piac, európai opciók, Cox-Ross-Rubinstein-formula, amerikai opciók, vételi és eladási opciók.