

Szakeírás

Eötvös Loránd Tudományegyetem 4 féléves matematikatanári mesterképzése (levelező tagozat) nem matematika szakos tanári diplomával rendelkezőknek

Képzési idő: 4 félév

Teljesítendő kreditek száma: 120

Oklevélben szereplő szakképzettség: okleveles középiskolai matematikatanár

Képzés munkarendje: Levelező tagozat

Finanszírozási forma: Állami ösztöndíjas vagy Önköltség

Képzésért felelős karok: ELTE Tanárképző Központ, ELTE Természettudományi Kar

Szakfelelős: Keleti Tamás

Kapcsolattartó a Matematikai Intézetben: Verhóczy László (email: laszlo.verhoczki@ttk.elte.hu)

Képzés célja: Olyan matematikatanárok képzése, akik széleskörű szakmai tudással rendelkeznek és tanári munkájuk során képesek a matematikai ismeretek magas szinten történő átadására, továbbá pedagógiai tervezési és fejlesztési feladatok elvégzésére.

Felvételi követelmények: tanári oklevél (nem matematika szakos), motivációs levél, szakmai önéletrajz, szóbeli felvételi vizsga. *A felvételi eljárás és a szóbeli vizsga leírása elérhető az ELTE Tanárképző Központ honlapján a <http://tkk.elte.hu/szobeli-es-gyakorlati-vizsga-a-tanari-mesterkepzesben/> linken, továbbá a szóbeli vizsga tételsora megtalálható ezen szakeírás 13. oldalán is.*

Idegen nyelvi követelmények: A mesterfokozat megszerzéséhez egy államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

A képzési program összetevői: A képzés során a hallgatónak **összesen 120 kreditet** kell teljesítenie.

A kötelező matematikai szaktárgyak teljesítésével 100 kreditet, a szakmódszertani tárgyak teljesítésével 8 kreditet, a Szaktárgyi tanítási gyakorlattal pedig 2 kreditet kell megszerezni. Ezeket a tantárgyakat, melyek kreditértéke összesen 110, az ELTE TTK Matematikai Intézete oktatja és felügyeli. *A leírás 2. oldalán megtalálható a Matematikai Intézet által felügyelt tárgyak tantervi hálója (a tantárgyak adataival). A tárgykódok, a tárgyfelelős oktatók és a tárgyi tematikák a 3. oldaltól kezdődően szerepelnek a leírásban.*

A képzés során további 4 kreditet az alábbiak szerint kell megszerezni. El kell végezni a *Közösségi gyakorlat* c. tárgyat (1 kredit) és a *Portfóliókészítést támogató pedagógia-pszichológia szeminárium* c. tárgyat (1 kredit). A tanulmányok befejezéséhez pedig *Portfóliót* kell készíteni, amely 2 kreditet ér.

Szabadon választható tárgyak teljesítésével kell megszerezni még további 6 kreditet. Ezen 6 kredit teljesítéséhez a tárgyakat az ELTE kurzuskínálatából lehet kiválasztani.

A [Szaktárgyi modulzáró vizsga tételsora](#) ezen szakeírás 10. oldalán található meg. A képzés a Tanári záróvizsgával fejeződik be, amelynek [matematika szakmódszertani tételsora](#) a 11. oldalon szerepel.

Oktatási időszakok a képzésen:

A levelező matematikatanári mesterképzés tanóráinak megtartására félévente 6 alkalommal *(más szóval 6 oktatási időszakban)* csütörtöki, pénteki és szombati napokon kerül sor. Csütörtöki napokon de. 10.15 órától du. 17.30 óráig, pénteki napokon de. 8.30 órától du. 17.30 óráig, szombati napokon pedig de. 8.30 órától du. 13.30 óráig zajlik az oktatás. Ennek megfelelően egy háromnapos oktatási időszakban általában 24 tanóra kerül megtartásra (naponként 8 + 10 + 6 tanóra felosztásban).

Mindezek alól kivételt képez a *Szaktárgyi tanítási gyakorlat KT* c. tárgy, melyet az ELTE egyik gyakorlóiskolájában kell teljesítenie a hallgatónak a képzés 4. félévében. Ennek időbeosztása a kijelölt vezetőtanárral történt egyeztetés alapján kerül meghatározásra az egyes hallgatók számára.

**A matematikai szaktárgyak, a szakmódszertani tárgyak
és a Szaktárgyi tanítási gyakorlat
tanterve (összesen 100+8+2 = 110 kredit)**

Tantárgy címe	Tárgy típusa	Értékelés	Kredit	Félévi óraszám ea.+gy.	Tárgyi előfeltételek (dőlt betűvel gyenge)	Félév
Algebra és számelmélet 1	ea.+gyak.	koll.	7	12 + 20		1.
Bevezető analízis	ea.+gyak.	koll.	8	12 + 26		1.
Bevezető matematika	gyakorlat	gyak. jegy	5	0 + 24		1.
Szintetikus geometria	ea.+gyak.	koll.	5	12 + 12		1.
Véges matematika 1	ea.+gyak.	koll.	5	12 + 12		1.
Algebra és számelmélet 2	ea.+gyak.	koll.	6	12 + 18	Algebra és számelmélet 1	2.
Analitikus geometria	ea.+gyak.	koll.	7	12 + 20	Szintetikus geometria	2.
Egyváltozós analízis	ea.+gyak.	koll.	8	18 + 20	Bevezető analízis	2.
Elemi matematika 1	gyakorlat	gyak. jegy	4	0 + 18	Bevezető matematika	2.
A matematika tanítása 1	gyakorlat	gyak. jegy	4	0 + 20		2.
Algebra és számelmélet 3KT	ea.+gyak.	koll.	6	12 + 18	Algebra és számelmélet 2	3.
Projektív és axiomatikus geometria	ea.+gyak.	koll.	5	12 + 12	Analitikus geometria	3.
Többváltozós analízis KT	ea.+gyak.	koll.	8	18 + 20	Egyváltozós analízis	3.
Valószínűségszámítás 1	ea.+gyak.	koll.	5	12 + 12	Véges matematika 1, Egyváltozós analízis	3.
A matematika tanítása 2T	gyakorlat	gyak. jegy	4	0 + 16	A matematika tanítása 1	3.
Szaktárgyi modulzáró vizsga KT	vizsga	szig.	2		<i>Algebra és számelmélet 3KT, Projektív és axiomatikus geometria, Többváltozós analízis KT</i>	3.
Differenciálgeometria	előadás	koll.	3	12 + 0	Egyváltozós analízis	4.
Elemi matematika 2KT	gyakorlat	gyak. jegy	4	0 + 18	Elemi matematika 1	4.
Matematika alapjai	előadás	koll.	2	10 + 0	Bevezető analízis	4.
Valószínűségszámítás 2	ea.+gyak.	koll.	6	14 + 12	Valószínűségszámítás 1	4.
Véges matematika 2	ea.+gyak.	koll.	4	6 + 12	Véges matematika 1	4.
<i>Szaktárgyi tanítási gyakorlat KT</i>	<i>gyakorlat</i>	<i>gyak. jegy</i>	2	0 + 26	A matematika tanítása 1, Valószínűségszámítás 1	4.

Szakmódszertani tárgyak a tantervben: A matematika tanítása 1 (4 kredit), A matematika tanítása 2T (4 kredit).

A nem dőlt betűvel szedett előfeltételek úgynevezett erős előfeltételek, melyeket már a tárgyfelvétel előtt teljesíteni kell. A gyenge előfeltétel a tárggyal azonos félévben is teljesíthető.

Tantárgyi kódok és tematikák

Tantárgy címe: Algebra és számelmélet 1

Kód: tmma171_algeb1v

7 kredit, 12 óra előadás + 20 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Szabó Csaba

Mintatanterv szerinti félév: 1.

Egész számok oszthatósága, felbonthatatlan és prímszám, összetett szám, a páros számok számelmélete. Maradékos osztás, euklideszi algoritmus, kitüntetett közös osztó és közös többszörös, prímek és felbonthatatlanok kapcsolata. A számelmélet alaptétele, kanonikus alak, ezek következményei. Kongruenciák, maradékosztályok, teljes és redukált maradékrendszerek. Számelméleti függvények: osztók száma és összege, Euler-függvény, ezek multiplikatívítása, képleteik. Lineáris kongruenciák, lineáris kongruenciarendszerek, lineáris diofantikus egyenlet. oszthatósági szabályok (2, 4, 8, 5, 25, 3, 9, 11). Euler-Fermat-tétel, Wilson-tétel. Elemi algebrai azonosságok: két tag összegének (különbségének) négyzete, köbe. Az n -edik hatványok különbségének szorzattá alakítása, mértani sorozat. Mersenne-prímek, Fermat-prímek, tökéletes számok. Végtelen sok $4k-1$ alakú prím létezése, Dirichlet tétele (NB). Hézag-tétel. Pitagoraszai számhármak, Fermat problémakör. Rend, tulajdonságok, hatvány rendje. Mersenne- és Fermat-számok osztói. Nevezetes számelméleti problémák. Komplex számok: műveletek, nullosztómentesség, konjugált, abszolút érték, négyzetgyökvonás. Trigonometrikus alak, hatványozás és gyökvonás, egységgyökök, primitív egységgyökök. Alkalmazások geometriai feladatok megoldására. A komplex számok testet alkotnak, példák további testekre.

Tantárgy címe: Bevezető analízis

Kód: tmma171_bevan1v

8 kredit, 12 óra előadás + 26 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Besenyei Ádám

Mintatanterv szerinti félév: 1.

Logikai alapok. Halmazok. Bizonyítási módszerek: indirekt bizonyítás és teljes indukció. Nevezetes közepek, Bernoulli-egyenlőtlenség. Valós számok tulajdonságai: az axiómák és következményeik. Tizedes törtek. Korlátos halmazok, alsó és felső határ. Hatványozás. Sorozatok határértéke, kapcsolat műveletekkel és rendezéssel. Nevezetes határértékek, nagyságrendek. Monoton sorozatok, az e szám. Részsorozatok, Bolzano–Weierstrass-tétel, Cauchy-kritérium. Sorok konvergenciája, kritériumok. Nevezetes sorok. Valós egyváltozós függvények globális tulajdonságai.

Tantárgy címe: Bevezető matematika

Kód: tmma171_bevma1g

5 kredit, 24 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Besenyei Ádám

Mintatanterv szerinti félév: 1.

A tárgy oktatásának célja a középiskolai matematika alapvető fogalmainak, összefüggéseinek és tételeinek a felidézése, továbbá ezen ismeretek alkalmazása feladatok megoldására. A tantárgy gyakorlatain többnyire a matematika érettségiknek megfelelő feladatok lesznek kitéve. Az alábbi témakörök tárgyalására kerül sor: Halmazműveletek. Matematikai állítások megfogalmazása, bizonyítási eljárások. Logikai feladatok. Műveletek az egész számok körében. Hatványozás. Oszthatóság, prímszámok, prímtenyezős alak. Maradékos osztás. Egész számok felírása különböző számrendszerekben. Műveletek racionális számokkal. A racionális számhalmaz kibővítésének szükségessége. A valós számok, mint előjeles távolságok, a számegyenes. Tizedes törtek. Valós szám négyzetgyöke és n -edik gyöke. Műveletek algebrai kifejezésekkel, nevezetes azonosságok. Abszolút értékű egyenletek és egyenlőtlenségek. Lineáris egyenletrendszerek. Másodfokú egyenlet megoldhatósága, az együtthatók és a gyökök közti összefüggések. Másodfokúra visszavezethető magasabb fokú egyenletek és egyenlőtlenségek. Számítási és mértani sorozatok, az első n tag összegének meghatározása. Nevezetes közepek, egyenlőtlenségek. Szöveges feladatok. A függvényre vonatkozó alapfogalmak (értelmezési tartomány, értékkészlet). Speciális valós függvények (törtész, egészrész, polinomok). Függvényvizsgálat (grafikon, szélsőérték). Függvénytranszformációk. Függvény inverze, függvények kompozíciója. Törtekhatványok. Az exponenciális függvény. A logaritmus értelmezése, a logaritmussal kapcsolatos azonosságok. A logaritmusfüggvény. Exponenciális és logaritmosos egyenletek. Egybevágó és hasonló síkbeli alakzatok. Síkbeli mértani helyek. A háromszögek nevezetes vonalai, körei és pontjai. A kerületi szögek tétele. Speciális négyszögek. Műveletek vektorokkal. Síkbeli koordináta geometria, alakzatok leírása egyenlettel. Szögfüggvények. A háromszögekre vonatkozó szinusz-tétel és koszinusz-tétel. Trigonometrikus egyenletek. A kombinatorika alapfogalmai és alapvető összefüggései. Egyszerűbb valószínűség-számítási feladatok megoldása leszámítási eljárással. Binomiális eloszlás.

Tantárgy címe: Szintetikus geometria**Kód: tmma171_szgeo1v**

5 kredit, 12 óra előadás + 12 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Verhóczy László

Mintatanterv szerinti félév: 1.

Tételek kölcsönös helyzete és párhuzamossága. Szög, töröttvonal, poligonális összefüggőség, sokszög. Egybevágósági transzformációk, egybevágó alakzatok. A szög mérése. Két tételek hajlásszöge és távolsága. Párhuzamos szelők és szelőszakaszok tétele. Középpontos hasonlóságok. Alakzatok hasonlósága. Elemi tételek háromszögekre, sokszögekre és körökre. Síkgeometriai feladatok szintetikus megoldása. Euklideszi szerkesztés, nevezetes szerkesztések. Konvex alakzatok. Ponthalmaz konvex burka. Sokszögek konvexitásának ekvivalens feltételei. Szabályos sokszögek. A konvex poliéder fogalma. A konvex poliéder lapjainak, éleinek és csúcsainak származtatása. Euler tétele konvex poliéderekre. Lapszög. Szabályos poliéderek. A korlátos konvex síkidomok kerülete. A kör kerülete, a körív hossza. A sokszögek területe. Az elemi területfogalom korlátos síkidomokra. A körlemez területe. A poliéderek térfogata. Az elemi térfogatfogalom korlátos testekre. A gömb térfogata. A transzformációk hatása a területre és a térfogatra. Korlátos konvex test felszínének értelmezése. Távolság és hajlásszög a gömbfelületen. A gömb felszíne. A gömbháromszög oldalai és szögei. A gömbkétszög és a gömbháromszög felszíne.

Tantárgy címe: Véges matematika 1**Kód: tmma171_vegma1v**

5 kredit, 12 óra előadás + 12 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Szőnyi Tamás

Mintatanterv szerinti félév: 1.

Kombinatorikai alapfeladatok. Összetett leszámolási feladatok, logikai szita. Skatulyaelv és alkalmazásai. Binomiális tétel, kombinatorikus azonosságok. Fibonacci-számok. Gráfok. Fokszámsorozatok realizációja. Utak, körök, Euler-vonalak, Hamilton-körök. Összefüggőség, fák, Prüfer-kód, erdők. Gráfszínezések. Síkbarajzolható gráfok, Euler-formula. Síkgráfok élszáma, színezése.

Tantárgy címe: Algebra és számelmélet 2**Kód: tmma171_algeb2v**

6 kredit, 12 óra előadás + 18 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Szabó Csaba

Mintatanterv szerinti félév: 2.

Oszlopvektorok, mátrixok, összeg, szorzat, transzponált, ezek tulajdonságai. Lineáris egyenletrendszerek megoldása. A permutáció fogalma. Kompozíció, inverz. Inverzió, permutáció paritása (előjele) és ciklusfelbontása. A rend és az előjel leolvasása a ciklusfelbontásról. Az előjelek szorzástétele, a páros permutációk száma. A determináns definíciója, tulajdonságai (linearitás, oszlopcseré, transzponált). Kiszámítás Gauss-eliminációval. Vandermonde-determináns. A determinánsok szorzástétele. Előjeles aldetermináns, a kifejtési tétel. A ferde kifejtési tétel, az inverz mátrix képlete. Balinverz és jobbinverz kapcsolata. A test fölötti polinom fogalma. Egyenlőség, főegyütthető, normált polinom. Összeadás, nullapolinom, kivonás, szorzás. Nem nulla polinom fok, a fokszám változása a műveleteknél. Polinom gyöke, a Horner-elrendezés, a gyöktényező kiemelhetősége. A gyökök maximális száma, a polinomok azonossági tétele végtelen test fölött. Polinomfüggvény és polinom kapcsolata. Gyök multipllicitása, gyöktényező alak. Lagrange-interpoláció. Egész együtthetős polinom racionális gyökeinek meghatározása. A gyökök és együtthetők összefüggése. A harmadfokú egyenlet (vázlat), Cardano képlete, ebben a köbgyökvonás helyes elvégzése, Casus Irreducibilis. A negyedfokú egyenlet (csak vázlat). Speciális harmad- és negyedfokú egyenletek. Maradékos osztás polinomok között, euklideszi algoritmus, kitértetett közös osztó. Az algebra alaptétele (NB). Irreducibilis polinomok test fölött, az irreducibilitás és a gyökök kapcsolata másod-, harmad- és magasabb fokú polinomok esetében. Az irreducibilis polinomok leírása komplex és valós fölött. Gauss-lemma (NB), az irreducibilis polinomok jellemzése az egész együtthetős polinomok gyűrűjében, itt is érvényes a számelmélet alaptétele. A Schönemann-Eisenstein-kritérium. A körosztási polinom, rekurzív képlete, irreducibilitása (NB). Vektortér, altér, függetlenség, generátorrendszer, bázis, dimenzió. Alterek összegének dimenziója. Vektor koordinátái adott bázisban. Lineáris leképezések, transzformációk, műveletek, előírhatósági tétel, mátrixuk. Bázistranszformáció. Képtér, magtér, dimenziótétel, rang, determináns. Lineáris transzformáció invertálhatóságának jellemzői, nullosztók. Mátrix sor- és oszloprangjának egyenlősége (NB). Szorzat rangja. Lineáris egyenletrendszer és a rang kapcsolata, Cramer-szabály.

Tantárgy címe: Analitikus geometria**Kód: tmma17l_angeo1v**

7 kredit, 12 óra előadás + 20 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Moussong Gábor

Mintatanterv szerinti félév: 2.

A szabad vektorok, mint irányított szakaszok ekvivalenciaosztályai. Vektorok összeadása. Vektor szorzása számmal. Lineáris kombináció. Ortonormált bázis, a vektorok koordinátái. A sík koordinátázása. A sík irányítása, elforgatás síkban, a szögfüggvények értelmezése. Két vektor skaláris szorzata, műveleti tulajdonságok. A tér irányítása. Két vektor vektoriális szorzata, műveleti tulajdonságok. A szorzat kifejezése a két vektornak egy ortonormált bázisra vonatkozó koordinátáiból. A kifejtési tétel. Három vektor vegyes szorzata. A vegyes szorzat geometriai jelentése. A felcserélési tétel. Síkbeli alakzatok egyenletei. Az ellipszis, a hiperbola és a parabola kanonikus egyenlete. A tér koordinátázása. Az egyenes paraméteres vektoregyenlete. A sík egyenlete, a gömb normálegyenlete. Távolság- és szögfeladatok analitikus megoldása. Pont körre és gömbre vonatkozó hatványa, a hatvány és a normálegyenlet kapcsolata. Hatványvonal, hatványsík. A sík irányítástartó és irányításváltó egybevágóságai. A síkbeli egybevágóságok osztályozása. A tér egybevágósági transzformációi. Az egybevágóságok analitikus leírása. Hasonlósági transzformációk síkban és térben. A síkbeli forgatva nyújtás és tükrözve nyújtás. Kollineáris ponthármas osztóviszonya. Két sík közötti parallel vetítés tulajdonságai. Az affin transzformációk és azok jellemzése. A síkbeli tengelyes affinitások. A síkbeli affinitás analitikus leírása. A síkbeli affinitás egyértelmű megadása nem kollineáris ponthármasokkal. Az inverzió fogalma síkban és térben. Egyenesek, körök, síkok és gömbök inverzióval nyert képei. Az inverzió szögtartó tulajdonsága. A sztereografikus vetítés. Szerkesztési feladatok megoldása a síkbeli inverzió alkalmazásával.

Tantárgy címe: Egyváltozós analízis**Kód: tmma17l_egyan1v**

8 kredit, 18 óra előadás + 20 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Besenyei Ádám

Mintatanterv szerinti félév: 2.

Egyváltozós függvények folytonossága és határértéke, átviteli elv. Határérték és műveletek. Nevezetes függvényhatárértékek. Korlátos, zárt halmazon folytonos függvények tulajdonságai. A differenciálhányados. Műveletek és elemi függvények deriváltjai. Középértéktételek. Monotonitás, konvexitás, szélsőértékek és inflexiós pontok. L'Hospital-szabály. Taylor-polinom és Taylor-sor. Egyváltozós függvények integrálja: alsó, felső integrál, Riemann-integrál. Alaptulajdonságok, folytonos függvények integrálhatósága. Primitív függvény, integrálási módszerek. Newton–Leibniz-tétel. Az integrálszámítás alkalmazásai: terület-, térfogat- és ívhossz-számítás. Improprius integrál.

Tantárgy címe: Elemi matematika 1**Kód: tmma17l_elmat1g**

4 kredit, 18 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Hegyvári Norbert

Mintatanterv szerinti félév: 2.

Feladatmegoldó szeminárium a gondolkodási módszerek, elemi számelmélet témakörében. Problémamegoldási stratégiák (invariancia elv, becslés, szisztematikusan próbálgatás, skatulyaelv, indukció, analógia). Számelméleti alapfogalmak (oszthatóság; oszthatósági szabályok; számrendszerek; legnagyobb- és kitüntetett közös osztó, közös többszörös; felbonthatatlan szám, prímtulajdonság; osztók száma, osztók összege, maradékosztályok, egyszerű diofantoszi egyenletek) megértését és elmélyítését szolgáló feladatok, játékok. Kombinatorikai alapeseteket bevezető feladatsorok. Ismétléses, ismétlés nélküli kérdések. Rendezett és rendezés nélküli esetek. Leszámoláson alapuló szöveges feladatok. Logikai szita segítségével megoldható feladatok. Kombinatorikus számelméleti, geometriai problémák. A valószínűségszámítást előkészítő feladatcsoportok. A skatulyaelvet használó feladatcsoportok. Néhány egyszerűbb kombinatorikus algoritmussal kapcsolatos feladat. Egész számok színezéseivel kapcsolatos feladatok. Gráfelméleti bevezető feladatok. Szöveges feladatok megfogalmazása a gráfelmélet nyelvén. Fokszámmal, élszámmal kapcsolatos feladatok megoldhatósága, egyértelműség kérdése. Néhány klasszikus feladat a gráfok körében.

Tantárgy címe: A matematika tanítása 1**Kód: tmma17l_mtani1g**

4 kredit, 20 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Vancsó Ödön

Mintatanterv szerinti félév: 2.

A magyar matematikatanítás jellegzetességei, nemzetközi irányzatok. A matematika tanulási tanítási folyamatának lényeges mozzanatai, a matematikai fogalmak reprezentációs szintjei, életkori sajátosságok. A matematikai fogalmak kialakulása a prematematikai fogalomcsíráktól a szabatos matematikai definíciókig, a fogalomépítkezés alapelvei. Az érvelés, indoklás, bizonyítás fogalma, fajtái, módszerei. Az érvelések, okoskodások, bizonyítások szerepe és tanítása. A tapasztalatszerzésre, kreativitásra épülő fejlesztő tanítás fogalma, megvalósításának módszerei, problémái. Problémamegoldás a matematika felépítésében. A matematika és az adott téma iránti érdeklődés felkeltésének eszközei. Matematikai modellezés és alkalmazások szerepe. Különböző írott, elektronikus és egyéb segédeszközök helye és funkciója a matematikai tevékenység fázisaiban. Kiemelt területek és matematikai háttérük: Számfogalom fejlődése. Az aritmetika és algebra iskolai bevezetésének szakaszai. A függvényfogalom kialakításának folyamata, eszközei. A geometria tanításának főbb módszertani szempontjai, a szemléletesség szerepe. A geometriai gondolkodás van-Hiele szintjei. A bizonyítási igény felkeltése, a bizonyítási készség kialakítása. Kapcsolatok különböző matematikai területek között.

Tantárgy címe: Algebra és számelmélet 3KT**Kód: tmma17l_algek3v**

6 kredit, 12 óra előadás + 18 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Szabó Csaba

Mintatanterv szerinti félév: 3.

Sajátérték, sajátvektor, karakterisztikus polinom, diagonalizálhatóság, alkalmazások. Mátrix és transzformáció minimálpolinomja, Cayley-Hamilton-tétel, Jordan-alak (bizonyítás nélkül). A csoport fogalma, példák: mátrixok, szimmetrikus csoport, diéder- és kvaterniócsoport. A hatványozás azonosságai. Elemrend, ciklikus csoportok, izomorfia. Részcsoport, mellékosztály, Lagrange-tétele. Permutációcsoport, orbit, stabilizátor, leszámolások, Cayley-tétel. Kommutatív, egységelemes, nullosztómentes gyűrű. Példák: Z_m , Gauss-egészek, racionális függvények teste. Inverz, hatvány, többszörös. Nullosztómentes gyűrűben szabad egyszerűsíteni. Minden test nullosztómentes. A Z_m invertálható elemei, nullosztómentessége. Véges nullosztómentes gyűrű test. Karakterisztika, hatványozás véges karakterisztikában. Hányadostest. Algebrai és transzcendens számok, szám minimálpolinomja, kapcsolata az irreducibilitással. Nevezetes transzcendens számok. Testbővítés, fok, szorzástétel. Egyszerű testbővítés. Az algebrai számok testet alkotnak (NB). A geometriai szerkeszthetőség alapjai, nevezetes problémák. A legalább ötödfokú egyenletre nincs gyökképlet (NB). Számelméleti alapfogalmak szokásos gyűrűben. Egység, felbonthatatlan, prím, kapcsolatuk a legnagyobb közös osztó létezésével és a maradékos osztással. A számelmélet alaptételének bizonyítása euklideszi gyűrűben. Gauss-egészek. A két négyzetszám-tétel. Példa nem alaptételes gyűrűre. Főideálgyűrű, az alaptételes gyűrűk jellemzése. § További számelméleti kitekintés: nevezetes diofantikus egyenletek; kriptográfiai alkalmazások; prímszámelmélet (prímek száma, prímek reciprokainak összege, Csebisev és Dirichlet tételei).

Tantárgy címe: Projektív és axiomatikus geometria**Kód: tmma17l_pageo1v**

5 kredit, 12 óra előadás + 12 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Csikós Balázs

Mintatanterv szerinti félév: 3.

Az ellipszis, a hiperbola és a parabola vezéralakzatai. Az érintők értelmezése. A forgáskúp síkmetszetei. Koordináta-transzformációk síkban és térben. Másodrendű görbék az euklideszi síkon. A síkbeli főtengely-transzformáció. A másodrendű görbék osztályozási tétele. A centrális vetítés tulajdonságai. Ideális pontok értelmezése, az euklideszi tér ideális térelemekkel való bővítése, a projektív tér származtatása. A projektív sík analitikus modellje, meghatározó vektorok, homogén koordináták. Véges projektív síkok. Desargues tétele. Pont- és sugárnégyes kettősviszonya, Papposz tétele. Harmonikus pont- és sugárnégyesek, teljes négyszög és négyoldal. A projektív sík kollineációi. Az euklideszi sík affin transzformációiból nyert kollineációk. A projektív geometria alaptétele. A centrális-tengelyes kollineációk. A projektív sík másodrendű görbéi. A geometriák axiomatikus felépítésének alapelvei, a modellek szerepe. Az abszolút geometria axiómarendszere. A párhuzamossági axióma jelentősége. Bolyai János szerepe a hiperbolikus geometria felfedezésében. A hiperbolikus geometria Cayley-Klein-féle gömbmodellje.

Tantárgy címe: Többváltozós analízis KT**Kód: tmma17l_toank1v**

8 kredit, 18 óra előadás + 20 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Keleti Tamás

Mintatanterv szerinti félév: 3.

Az n dimenziós euklideszi tér. Gömbök, nyílt, illetve zárt halmazok, konvergens pontsorozatok, Cauchy-sorozatok. Többváltozós függvények folytonossága és határértéke. Korlátos, zárt halmazok az n dimenziós euklideszi térben. Korlátos, zárt halmazokon értelmezett folytonos függvények tulajdonságai. Parciális deriváltak, iránymenti deriváltak. Többváltozós függvények differenciálszámítása. Gradiens, Jacobi-mátrix. Kétszer differenciálható függvények, Young tétele. Szélsőérték-feladatokkal kapcsolatos szükséges, illetve elégséges feltételek. Téglák az n dimenziós euklideszi térben. Téglán értelmezett korlátos függvény integrálhatósága, az egyváltozós integrálszámítás tételeinek általánosítása. A Jordan-féle mérték. A többváltozós integrál általános definíciója, integrálás normáltartományon. Görbék és ívhosszuk. A vonalintegrál definíciója és kiszámítása. Konzervatív erőter, a primitív függvény fogalma. A vonalintegrálokra vonatkozó Newton–Leibniz formula. A primitív függvény létezésének szükséges és elégséges, illetve elégséges feltételei. Közönséges differenciálegyenletek.

Tantárgy címe: Valószínűségszámítás 1**Kód: tmma17l_vals1v**

5 kredit, 12 óra előadás + 12 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Csiszár Villő

Mintatanterv szerinti félév: 3.

Valószínűségi mező, valószínűségek kombinatorikai és geometriai kiszámítási módja. Szita formulák. Feltételes valószínűség, események függetlensége. Diszkrét valószínűségi változók, nevezetes eloszlások. Várható érték és szórás. Együttes eloszlás, függetlenség és korreláció. A nagy számok törvénye. Kitekintés: abszolút folytonos valószínűségi változók, a normális eloszlás és a centrális határeloszlás-tétel. Független, azonos eloszlású minta, leíró statisztikai fogalmak. A hipotézisvizsgálat alapfogalmai.

Tantárgy címe: A matematika tanítása 2T**Kód: tmma17l_mtant2g**

4 kredit, 16 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Vancsó Ödön

Mintatanterv szerinti félév: 3.

Néhány kiemelt témakör középiskolai tanításának módszertani szempontjai: A szám- és műveletfogalom fejlesztése. A számelméleti ismeretek és a számrendszerek tanítása a középiskolában, permanencia elv. Az algebrai struktúrák az iskolai tananyagban. Az analízis elemeinek tanítása: elemi függvényvizsgálat, függvénytulajdonságok és az egyenletek, egyenlőtlenségek megoldási módszereinek kapcsolata. A geometriai transzformációk, a szintetikus és analitikus geometria tanítása. A geometriai térszemlélet fejlesztése. Topológia és gráfelmélet a középiskolai matematikában. A kombinatorikus gondolkodás fejlesztésének lépcsőfokai. A valószínűségszámítás és a statisztika kapcsolatai és tanításuk fő problémái, azok lehetséges megoldásai. A matematikatanítás kereteit meghatározó dokumentumok megismerése: NAT, kerettanterv, helyi tanterv, érettségi követelmények. A középiskolai tananyag elrendezésének, a tantervek, a tankönyvek és a tanmenetek készítésének matematikai, didaktikai és módszertani szempontjai. A tanítástervezés eszközei. Óravázlatok és tanmenetek készítése.

Tantárgy címe: Differenciálgeometria**Kód: tmma171_digeo1e**

3 kredit, 12 óra előadás

Tárgyfelelős: Verhóczki László

Mintatanterv szerinti félév: 4.

Paraméterezett görbék. Sebességvektor, érintő. Ívhossz, természetes paraméterezés. A görbe görbülete. Simulósík, simulókör. A síkgörbe előjeles görbülete. A görbe kísérő Frenet-bázisa. Frenet-képletek. Felületek leírása egyenlettel. Másodrendű felületek. Az elemi felület paraméteres előállítás. Érintősík, felületi normális. Első főmennyiségek. Felületi görbe ívhossza, felületdarab felszíne. Második főmennyiségek. A felület görbületi jellemzése normálmetszetekkel, az érintőirányhoz rendelt normálgörbület, főgörbületek, főirányok. A Gauss-görbület és annak geometriai jelentése. A felület geodetikus görbéi.

Tantárgy címe: Elemi matematika 2KT**Kód: tmma171_elmak2g**

4 kredit, 18 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Vancsó Ödön

Mintatanterv szerinti félév: 4.

Elemi algebra, analízis, geometria és valószínűségszámítás szintetikus és analitikusan. A magyarországi feladatorientált matematikatanítási tradíciónak megfelelően a középiskolai matematika tananyag témaköreinek prototípus (a probléma-megoldási folyamatok indító, kidolgozási és elmélyítő) feladatait, jellegzetes megoldásait és a különböző megoldási módok összehasonlítását dolgozzuk fel. Adott feladat lehetséges variációi közül a hagyományosan is gyakran alkalmazott általánosítás mellett további variációk készítése is szerepel. A tantárgy tanításának célja, hogy a hallgatók a különböző korosztályoknak szóló, különböző szintű feladatsorozatokon keresztül átfogó képet kapjanak a problémamegoldó készség fejlődéséről. Szerezzenek gyakorlatot a tanulók korosztályának és tehetségének megfelelő feldolgozásban, a különböző megoldási módok, bizonyítási módszerek összehasonlításában.

Tantárgy címe: Matematika alapjai**Kód: tmma171_matal1e**

2 kredit, 10 óra előadás

Tárgyfelelős: Sziklai Péter

Mintatanterv szerinti félév: 4.

Műveletek halmazokkal. Számosságok. Megszámlálható halmazok, kontínuum számosság. Cantor tétele a hatványhalmaz számosságáról. Paradoxonok, a Russell-paradoxon. A végtelen halmazok „meglepő viselkedése”. Műveletek számosságokkal. Kiválasztási axióma. Axiomatikus halmazelmélet. Kijelentéslógika. Játékos feladatok a logikai jelenségek bemutatására.

Tantárgy címe: Valószínűségszámítás 2**Kód: tmma171_vals2v**

6 kredit, 14 óra előadás + 12 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Csiszár Villő

Mintatanterv szerinti félév: 4.

Statisztikai mező, tapasztalati eloszlás. Becslések és tulajdonságaik, maximum likelihood elv. Rendezett minta, béta és gamma eloszlás. Konfidenciaintervallum. Statisztikai próbák és jóságuk. A normális eloszlás paramétereire vonatkozó próbák, khinégyszet próbák. Diszkrét idejű Markov láncok, irreducibilitás, periódus, visszatérőség, stacionárius eloszlás. Szimmetrikus bolyongás, tönkremenési problémák. Generátorfüggvény. Elágazó folyamatok. Folytonos idejű Markov láncok, generátor mátrix, Kolmogorov-féle differenciálegyenletek. Poisson-folyamat, sorbanállási modellek.

Tantárgy címe: Véges matematika 2**Kód: tmma17l_vegma2v**

4 kredit, 6 óra előadás + 12 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Szőnyi Tamás

Mintatanterv szerinti félév: 4.

Gráfelméleti áttekintés, ismétlés. Párosítások páros gráfokban, Hall tétele. Gráfparaméterek, Gallai tétele. Kétszeres és többszörös összefüggőség. Állandó együtthatós lineáris rekurziók. Catalan-számok. Ramsey tételei gráfokra. Erdős-Szekeres tétel. Extremális problémák, a Turán-tételkör. Algoritmikus kérdések gráfokra. Lineáris algebrai módszerek a kombinatorikában.

Tantárgy címe: Szaktárgyi tanítási gyakorlat KT**Kód: tmma17l_sztgk1g**

2 kredit, 26 óra gyakorlat

Tárgyfelelős: Csapodi Csaba

Mintatanterv szerinti félév: 4.

A gyakorlat keretében a hallgató az egyetem egyik partneriskolájában egy vezetőtanár irányítása mellett megismerkedik a tanári munkával és konkrét tapasztalatokra tesz szert a matematika tanításában. A vezetőtanár és az iskola további oktatói által tartott matematika órák látogatását, az úgynevezett hospitálást, követően a hallgatónak órákat kell tartania matematikából egy meghatározott számban (várhatóan úgy 15 órát a gyakorlat során). Ezen órák ütemezését és beosztását a vezetőtanár határozza meg. Az órákra való felkészülésben és az óratervek kidolgozásában a hallgatót a vezetőtanár segíti. Vele tudja a hallgató elemezni és értékelni a már megtartott órákat, illetve megbeszélni azok tapasztalatait. A tanítási gyakorlat során a hallgatónak lehetősége nyílik arra is, hogy fejlessze matematika módszertani és pedagógiai ismereteit. A tanítási gyakorlat során végzett munkáját a vezetőtanár gyakorlati jeggyel értékeli.

Tantárgy címe: Szaktárgyi modulzáró vizsga KT**Kód: tmma17x_smzv0z**

2 kredit

Tárgyfelelős: Keleti Tamás

Mintatanterv szerinti félév: 3.

A vizsga tételsora következő oldalon érhető el.

A vizsga célja annak megállapítása és ellenőrzése, hogy a hallgató biztos alapokkal és áttekintéssel rendelkezik-e a matematika legfontosabb témaköreiben, birtokában van-e a középiskolai matematika oktatásához szükséges szakmai háttérnek. A vizsga a 4 féléves matematikatanári mesterképzés első három félévének teljes szakterületi tananyagát felöleli.

Szaktárgyi modulzáró vizsga *tételei*

Tanári mesterképzés, középiskolai matematikatanár

- 1. Kombinatorika, diszkrét valószínűségszámítás, gráfok.** Kombinatorikai alapeladatok és megoldásaik. Skatulyaelv, szitaformula. Permutációk, csoportelméleti vonatkozások. Kombinatorikus valószínűségi mező, szerencsejátékok, mintavételezés. Gráfelméleti alapfogalmak. Euler-vonalak, Hamilton-körök. Síkbarajzolható gráfok.
- 2. Számfogalom.** Az egész, a racionális, a valós és a komplex számok fölépítése. Hatványozás. Tizedes törtek. Algebrai és transzcendens számok. Korlátos számhalmazok. Alsó és felső határ.
- 3. Számelmélet.** A számelmélet alaptétele, következményei. Kongruenciák, Euler-Fermat-tétel, elem rendje csoportban, kapcsolat Lagrange tételével. Wilson-tétel, primitív gyök. Diofantikus egyenletek, nevezetes számelméleti problémák és tételek.
- 4. Vektorok és mátrixok.** Vektortér, bázis, dimenzió. Térbeli szabad vektorok, skaláris szorzat, vektoriális szorzat. Mátrix rangja. Determináns. Lineáris egyenletrendszerek, megoldhatóság. Lineáris leképezések vektortereken. Lineáris transzformáció, sajátérték, sajátvektor, diagonalizálhatóság.
- 5. Polinomok és alkalmazásaik.** Gyökök, gyöktényező, a gyökök és együtthatók közti összefüggések, speciális egyenletek megoldása. A számelmélet alaptétele polinomgyűrűkben. Irreducibilis polinomok a racionális, a valós és a komplex számtest fölött. Testbővítések, a geometriai szerkeszthetőség algebrai elmélete.
- 6. Szintetikus geometria.** A sík elemi geometriája. Soksögek és konvex poliéderek. Kerület, terület, térfogat, felszín geometriai értelmezése. Kúpszeletek. Euklideszi szerkesztések. Geometriai axiómarendszerek, a párhuzamosság problémája. A hiperbolikus síkgeometria modelljei.
- 7. Analitikus geometria.** Térbeli szabad vektorok, műveletek vektorokkal. Szögfüggvények. Skaláris szorzat, vektoriális szorzat. A sík és a tér koordinátázása, alakzatok egyenletei. Homogén koordináták a projektív síkon. Másodrendű görbék. Gömbi geometria, gömbháromszögek.
- 8. Geometriai transzformációk, szimmetriák.** Egybevágósági transzformációk. A síkbeli egybevágóságok osztályozása és analitikus leírása. Hasonlósági transzformációk, középpontos hasonlóságok. Hasonló alakzatok. Síkbeli affin transzformációk. Kollineációk a projektív síkon. Inverzió síkban és térben. Csoportelméleti vonatkozások.
- 9. Sorozatok és függvények határértéke, folytonosság.** Sorozatok határértéke. Végtelen sorok. Függvények határértéke. Folytonos függvények. Elemi függvények és tulajdonságaik. Pontsorozatok határértéke. Többváltozós függvények határértéke és folytonossága.
- 10. Differenciálszámítás.** A differenciálhatóság fogalma, geometriai jelentése. Függvényvizsgálat. Taylor-polinom és Taylor-sor. Többváltozós függvények parciális deriváltjai. Kétféle változós függvények grafikonja, szintvonalai, differenciálhatósága, a grafikon érintősíkja. Szélsőérték-feladatok egy és több változóban.
- 11. Integrálszámítás.** Riemann-integrál. Primitív függvény, Newton–Leibniz-formula. Jordan-mérték. Többszörös integrál, lebontási tétel. Alkalmazás: terület- és térfogatszámítás.
- 12. Valószínűségszámítás.** Valószínűségi mező. Valószínűségi változók, nevezetes eloszlások. Várható érték és szórás. A nagy számok törvénye és a centrális határeloszlás tétel. Minta, alapstatisztikák. Becslések. A hipotézisvizsgálat alapjai.

Tanári záróvizsga matematika szakmódszertani tételsora

Középiskolai matematikatanár mesterszak

Információk. A szakmódszertani felelet témájának kijelölése az alábbi tételsorból való tételhúzás formájában történik. Amennyiben a vizsgázó az 1., 2. vagy 8. tételek valamelyikét húzza, akkor az ott szereplő választható témakörök közül kettőt meg kell jelölnie, amelyekből a vizsgabizottság választja ki, hogy a vizsgázó melyik téma mentén építse fel a feleletét. A vizsgán csak a tételsor használható, a vizsgára készülést segítő irodalomjegyzék nem.

1. A Nemzeti alaptanterv (NAT) fejlesztési területei, nevelési céljai; a NAT által meghatározott nevelés-oktatás tartalmi és szemléleti alapjai. Egy választott matematikai témakör vagy fogalom elemzése a NAT Fejlesztési feladatai alapján. A fogalmi rendszerek kialakítását megalapozó tapasztalatszerzés folyamata. Definiálási módok. *Választható témakörök: Számfogalom. Relációk, sorozatok és függvények. Nyitott mondat, állítások, egyenletek, egyenlőtlenségek. Speciális négyszögek. A függvényfogalom fejlődése 9–12. osztályig.*
2. A matematikatanítás tervezése és megvalósítása a kerettantervek alapján; a műveltségkép, a tudás- és tanulás értelmezése. Egy szakterület tanításának lehetőségei és a tanári szabadság lehetőségeinek bemutatása egy választott területen keresztül. *Választható témakörök: Geometria 9–10. osztály. Függvényfogalom 11–12. osztály. Kombinatorika 9–12. osztály. Trigonometrikus, exponenciális, logaritmikus egyenletek. A valószínűség fogalmának bevezetése.*
3. Modellalkotás a matematika tanításában, az alkalmazásorientált oktatás lehetőségei. Koordinátageometria mint a sík analitikus modellje, a gráfok, gráfelmélet tanítása. Az egyenlet, egyenlőtlenség mint matematikai eszköz a matematikai modellekben. A halmazokkal történő szemléltetés lehetőségei.
4. Szemlélet és absztrakció a számfogalom tanításában. A számfogalom kialakítása, fejlesztésének szintjei; műveletek. Számkörbővítés a természetes számoktól a valós számokig, különös tekintettel a valós számokra, a permanencia-elv. A számelmélet elemeinek tanítása. Betűabsztrakció, az algebrai kifejezések tanítása. A valós számok lehetséges megjelenései.
5. Érvelések, bizonyítások, tételek tanításának alapkérdései, szemléletes okoskodások, indoklások, bizonyítási stratégiák és technikák a középiskolában. Az irányított felfedeztetés lehetőségei. A bizonyítási igény felkeltésének módszerei. Tételek megsejtését elősegítő eljárások. Az algoritmikus gondolkodás fejlesztésének lehetőségei. A gondolkodási módszerek tanítása. A középiskolában szereplő tételek és bizonyítások.
6. A matematikatanítás formái, módszerei, segédeszközei a tanulók életkori sajátosságainak figyelembe vételével, munkaszervezési formák, számonkérés, értékelés. A tanulók motiválásának lehetőségei. Háromszögekhez kapcsolódó ismeretek fejlődése az életkori sajátosságok szerint 9–12. évfolyamon. (Fogalomfejlődés, ismeretek alakulása, megfogalmazása, bizonyítása, alkalmazása.)
7. A problémamegoldási képességek fejlesztésének lehetőségei, problémamegoldási stratégiák, heurisztikák, a problémafelvetés és -megoldás folyamata. A feladatok osztályozása különböző szempontok szerint, problémamezők, problémavariációk. Feladatvariációk.
8. Differenciálás és tehetséggondozás. A szakkörök, speciális tagozatok és a versenyek szerepe a matematika tanításában. Tehetséggondozás; a gyengébb képességű és motivációjú tanulók felzárkóztatásának módszerei. Felkészítés az érettségi vizsgára. Magyarországi matematikaversenyek középiskolásoknak. *Választható témakörök egy anyagrész két szinten való bemutatásához: Kombinatorika, gráfelmélet, tanítása matematika tagozaton és általános osztályokban. Valószínűségszámítás fakultáción és normál osztályban. A geometriai tanítása 9. évfolyamon gimnáziumban és szakközépiskolában. Trigonometrikus, exponenciális, logaritmikus egyenletek.*
9. Modern eszközök az oktatásban. A tanulók motiválásának lehetőségei. A tanítást és tanulást segítő eszközök (manipulációs eszközök, számítógép, internet, interaktív tábla) integrált alkalmazási lehetőségei. Függvények grafikonjának ábrázolása, függvényvizsgálat, egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása alkalmas programokkal.

KIINDULÁSI LEHETŐSÉGEK A SZAKMÓDSZERTANI FELELETRE VALÓ FELKÉSZÜLÉSHEZ

A MÓDSZERTANI PÉLDATÁRBÓL

1. [3] 1.3. fejezet, pdf-ben 44-45. oldal. MPT 3.1.2. fejezet, pdf-ben 418-420. oldal. MPT 4.1.2. fejezet (9. tétel néven), pdf-ben 439-453. oldal. MPT 1.2.1. fejezet (1. tétel néven), pdf-ben 32-39. oldal.
2. [3] 1.3.3. fejezet (11. tétel néven), pdf-ben 57-65. oldal. 1.3.5. fejezet, pdf-ben 66-67. oldal.
3. [3] 1.1.2. fejezet (5. tétel néven), pdf-ben 27-32. oldal.
4. [3] 1.3.2. fejezet, pdf-ben 52-57. oldal. [3] 3.1.2. fejezet (6. tétel néven), pdf-ben 418-421. oldal.
5. [3] 1.2.2. fejezet (2. tétel néven), pdf-ben 39-44. oldal.
6. [3] 1. fejezet pdf-ben 9-27. oldal. [3] 1.3.4. fejezet (12. tétel néven), pdf-ben 62-65. oldal.
7. [3] 2.3. fejezet, pdf-ben 377-414. oldal. [3] 3.3. fejezet (4. tétel néven), pdf-ben 433-437. oldal.
8. [3] 1.5.6. fejezet, pdf-ben 234-280. oldal.
9. [3] 1.4.11. fejezet, pdf-ben 110-115. oldal. [3] 5.3.4. fejezet, pdf-ben 572-577. oldal.

A BEVEZETÉS A MATEMATIKADIDAKTIKÁBA JEGYZETBŐL

1. [1] 13-18. oldal, 135-145. oldal, 57-62. oldal, 64-72. oldal.
2. [1] 13-18. oldal, 135-145. oldal.
4. [1] 137-145. oldal.
5. [1] 73-75. 76-106. oldal.
6. [1] 19-28. oldal, 177-180. oldal.
7. [1] 108. oldal, 110-116. oldal.
8. [1] 180-187. oldal.

A VALÓSÁGKÖZELI FELADATOK JEGYZETBŐL

3. [2] különösen a 16-, 26-, 41- oldalakon kezdődő részek

AJÁNLOTT IRODALOM

- [1] Ambrus András: Bevezetés a matematikadidaktikába. ELTE TTK Egyetemi jegyzet 2004.
<https://drive.google.com/file/d/1Sy8mwpICKFZ1BM9rO4Oor7xzmj8lN6RE/view?usp=sharing>
- [2] Ambrus Gabriella: Valóságközeli feladatok.
<http://ttomc.elte.hu/kiadvany/ambrus-gabriella-valosagkozeli-feladatok>
- [3] Matematika módszertan példatár (szerkesztő: Vásárhelyi Éva)
tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0064_74_modszertani_peldatar
- [4] Kerettantervek
<http://www.nefmi.gov.hu/kozoktatas/tantervek/kerettantervek>
- [5] Nemzeti alaptanterv
nefmi.gov.hu/kozoktatas/tantervek/nemzeti-alaptanterv-nat
- [6] R. Skemp: A matematikatanítás pszichológiája, A rész, Gondolat Kiadó, 1975, Budapest; Edge 2000 Kiadó, Budapest, 2005.
- [7] A forgalomban lévő középiskolai tankönyvek

A szóbeli felvételi vizsga 10 kérdéses tematikája

- 1. témakör:* Műveletek halmazokkal. Véges és végtelen halmazok. Egyszerű kombinatorikai eljárások: leszámolások, sorbarendezések, gyakorlati problémák. Mintavételek (visszatevéssel és visszatevés nélkül). Binomiális együtthatók. Gráfokra vonatkozó fogalmak, összefüggések.
- 2. témakör:* Oszthatóság az egész számok körében. Prímszámok. Prímtényező felbontás. Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Számok normálalakja. Különböző számrendszerek használata. Műveletek racionális számokkal. A valós számok. Algebrai kifejezésekkel kapcsolatos nevezetes azonosságok.
- 3. témakör:* A függvény fogalma. Értelmezési tartomány, értékészlet, grafikon. Lineáris és másodfokú függvények jellemzése. A fordított arányosság függvénye. Az abszolútérték-függvény. Egyenletek grafikus megoldása. Abszolút értékes egyenletek. Függvénytranszformációk.
- 4. témakör:* A hatványozásra vonatkozó azonosságok. Nemnegatív valós szám négyzetgyöke, a négyzetgyökkel kapcsolatos azonosságok. A négyzetgyökfüggvény. Az n -edik gyök fogalma. A logaritmus fogalma, a logaritmusra vonatkozó azonosságok. Az exponenciális függvény és a logaritmusfüggvény értelmezése, jellemzése.
- 5. témakör:* Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása. A másodfokú egyenlet megoldása és megoldhatósága. Elsőfokú és másodfokú egyenlőtlenségek. Két pozitív szám számtani és mértani közepe. Számsorozatok. Számtani és mértani sorozatok, a sorozat első n tagjának összege.
- 6. témakör:* Statisztikai adatok és ábrázolásuk (gyakoriság, relatív gyakoriság, eloszlás, diagram). Adathalmazok jellemzői: átlag, medián, módusz. Véletlen esemény és bekövetkezésének esélye, valószínűsége. Valószínűségek mintavétel esetén.
- 7. témakör:* A háromszög nevezetes vonalai: oldalfelező merőlegesek, belső szögfelezők, magasságvonalak, középvonalak. Háromszög körülírt köre és beírt köre. Speciális négyszögek: paralelogramma, trapéz, húrnégyszög, érintőnégyyszög. Négyszögek területe. A kör területe. Nevezetes térbeli alakzatok térfogata és felszíne.
- 8. témakör:* Elemi síkgeometriai tételek: Thalész tétele, Pitagorasz tétele. Síkbeli egybevágóságok, szimmetriák. Középpontos hasonlóságok, hasonlósági transzformációk. Háromszögek egybevágósága és hasonlósága. A háromszög súlyvonalai és súlypontja. Magasságtétel és befogótétel a derékszögű háromszögben.
- 9. témakör:* A hegyesszögek szögfüggvényeinek értelmezése derékszögű háromszögek alkalmazásával. A szögfüggvények kiterjesztése. A szögfüggvények jellemzése (értelmezési tartomány, értékészlet, grafikon). Összefüggések a háromszögek oldalai és szögei között (szinusztétel, koszinusztétel).
- 10. témakör:* Műveletek vektorokkal (összeadás, kivonás, számmal való szorzás). Vektor felbontása összetevőkre. A síkbeli vektor koordinátái. Két vektor skaláris szorzata. A sík koordinátázása. Az egyenes egyenlete. A kör egyenlete. Egyszerű koordinátageometria feladatok megoldása.

Megjegyzések a szóbeli felvételi vizsgához

A szóbeli vizsga annak megállapítására szolgál, hogy a felvételiző megfelelő ismeretekkel rendelkezik-e matematikából a képzés teljesítéséhez. A vizsga tematikájában szereplő témakörök a középiskolai matematikai tananyag alapján lettek összeállítva. A vizsga kezdetén a felvételiző kihúz egy témakört a vizsga tételsorából. A vizsgáztatás legtöbbször nem terjed ki a kihúzott tétel teljes tematikájára, csupán a vizsgabizottság által a tételből megjelölt témák kerülnek tárgyalásra a feleltetés során. A tételhúzást és a témák megjelölését követően a felvételizőnek legalább fél órája van a feleletre való felkészülésre. A felelet értékelése nem a lexikális ismereteken múlik, sokkal inkább az számít, hogy a tárgyalt témák fogalmai és tételei mennyire képeznek szerves egységet a felvételiző tudásában. Fontos szempont az értékelésnél, hogy a felvételiző valóban megértette-e a kifejtett fogalmak tartalmát, és tudja-e egyszerű példákon alkalmazni a kimondott tételeket, összefüggéseket. Erről a vizsgabizottság olykor konkrét, egyszerű kérdések feltevésével próbál meggyőződni.

Ha a felvételizőnek problémája van a tematikában szereplő címszavak valamelyikével, akkor a középiskolai matematika tankönyvekben tud utánanézni a kérdéses témakörnek.

Ajánlott irodalom a felvételi vizsgához: Sokszínű matematika 9 – 12. Tankönyv. *Mozaik Kiadó.*