

Záróvizsga tételsor

Matematika alapképzési szakon

Logika és halmazelmélet

Halmazok számossága, számosságok összehasonlítása, műveletek számosságokkal. Ítélet- és predikátumkalkulus.

Polinomok

Az algebra alaptétele. Irreducibilis polinomok. Parciális törtekre bontás. Szimmetrikus polinomok.

Mátrixszámítás

Determináns, kifejtési tétel. A mátrixok algebrája, invertálhatóság, rang. Lineáris egyenletrendszerek, megoldhatóság, Cramer-szabály.

Lineáris algebra

Vektortér, bázis, dimenzió, alterek. Direkt összeg. Lineáris leképezések, transzformációk, mátrixuk. Képtér, magtér.

Számelmélet

A számelmélet alaptétele. Lineáris kongruenciák, diofantikus egyenletek. Számelméleti függvények. Prímszámok és tulajdonságaik.

Csoportelmélet

Algebrai struktúrák. Lagrange-tétel. Permutációcsoportok, Cayley-tétel. Véges Abel-csoportok alaptétele.

Gyűrűelmélet

Integritástartomány hányadosteste. Egyértelmű prímfaktorizáció. Főideálgyűrűk, euklideszi gyűrűk. Testbővítések.

Kombinatorika-gráfelmélet

Binomiális és polinomiális tétel. Szitaformula. Speciális gráfok, tulajdonságaik. Gráfok színezése, az ötszintétel. Euler-vonal, Hamilton-kör. Síkba rajzolható gráfok jellemzése.

Metrikus terek

Metrikus tér fogalma, példák. A metrikából indukált topológia, környezet. Határértékfogalom metrikus terekben. Teljes metrikus terek, kompaktság. Folytonosság, kompakt halmazon folytonos függvények tulajdonságai.

Határérték

Számsorozatok. Bolzano-Weierstrass tétel, Cauchy-féle konvergencia kritérium. Számsorok. Határérték és folytonosság, folytonos függvények. Függvénysorozatok és függvénysorok. Hatványsorok, elemi függvények.

Differenciálszámítás

Egyváltozós valós függvények differenciálása. Középértéktételek. Határfüggvény és összegfüggvény differenciálása. Taylor-sorok. Függvényvizsgálat.

Integrálszámítás

Primitív függvény. Riemann-integrál. Integrálhatósági feltételek. A Newton–Leibniz formula. Az integrálfüggvény folytonossága, differenciálhatósága.

Többváltozós függvények

Többváltozós függvények határértéke. folytonossága. Többváltozós függvények differenciálszámítása. Iránymenti és parciális derivált. A differenciálhatóság elegendő feltétele. Szélsőértékszámítás. Integrál fogalmak többváltozós függvényekre.

Differenciálegyenletek

A közönséges differenciálegyenletek elméletének alapfogalmai: n -ed rendű explicit differenciálegyenletek, elsőrendű n -dimenziós explicit differenciálegyenlet-rendszerek, Cauchy feladat, átviteli elv. Elemi megoldási módszerek.

Valószínűségszámítás

Eseményalgebrák. Klasszikus valószínűségi mező. Feltételes valószínűség, események függetlensége. Teljes valószínűség tétele, Bayes-tétel. Valószínűségi változó, eloszlás- és sűrűségfüggvény, várható érték, szórás, medián. Nevezetes diszkrét és folytonos eloszlások. Nagy számok törvénye, centrális határeloszlás tétel.

Görbék és felületek differenciálgeometriája

Differenciálható görbék. Érintő egyenes, símulósík. Görbület, torzió. A görbeelmélet alaptétele. Felületek az euklideszi térben. A felület metrikus alapformája. Normálgörbület, főgörbületek, főirányok, szorzat- és összeggörbület.

A geometria axiomatikus felépítése

A geometria egy axiomatikus felépítésének vázlatos ismertetése. Illeszkedési, folytonossági, rendezési, egybevágósági axiómák, következményeik és a geometria fontosabb fogalmainak bevezetése.

Euklideszi terek

Euklideszi vektortér fogalma. Ortogonális transzformációk és izometriák, osztályozásuk. A projektív sík vektortér modellje. Projektív transzformációk. Másodrendű alakzatok.

Matematikus szakirányon

Mérték és integrálmélet

Lebesgue mérték. Mérhető függvények. A Lebesgue integrál. A Riemann- és a Lebesgue integrál kapcsolata. Fubini tétele.

Konvex geometria

Konvex halmazok, konvex burok, Caratheodory tétele. Helly tétele és alkalmazásai. Elválasztási tételek. Konvex poliéderek és politópok, Euler tétele. Szabályos politópok. Poliéderek merevsége, Cauchy tétele.

Statisztika

Statisztikai minta. Pontbecslések: torzítatlanság, hatásosság, megengedhetőség, minimaxitás. Becslési módszerek: momentum-módszer, maximum-likelihood becslés. Hipotézisvizsgálat. Khi-négyzet próbák. Egy- és kétmintás t és u próba.

Numerikus matematika

Gauss-elimináció. Sajátérték feladatok. Lineáris és nemlineáris rendszerek iterációs megoldása. Interpolációs és approximációs feladatok. Numerikus differenciálás és integrálás. Numerikus kvadratúra.

Komplex függvénytan

Komplex függvények differenciálhatósága. Cauchy-Riemann differenciálegyenletek. Holomorf függvények és tulajdonságaik. Cauchy-féle integráltétel. Reziduúmtétel. Laurent sor, szinguláris helyek osztályozása. Nevezetes egész függvények és tulajdonságaik.