

Záróvizsgatételek a matematikus mesterszakon

2023. 01. 30.

1. Algoritmusok és bonyolultságuk (Dinamikus programozás, folyam algoritmusok, algoritmusok amortizációs elemzése, adatstruktúrák, kupacok, LZW tömörítő algoritmus, Turing-gép, nem-determinisztikus számolások, bonyolultsági osztályok és viszonyaik, redukciók és teljes problémák, NP-teljesség, példák, véletlen algoritmusok.)

2. Funkcionálanalízis (Hilbert- és Banach-terek, lineáris funkcionálok és reprezentációik, duális terek, ortonormált rendszerek és teljesség, a trigonometrikus rendszer, lineáris operátorok, Hahn–Banach-tétel, Banach–Steinhaus-tétel, nyílt leképezés tétele, zárt gráf-tétel)

3. Csoportelmélet (permutációcsoportok, véges csoportok, Sylow-tételek, nilpotencia, feloldhatóság, definiáló relációk, végesen generált Abel-csoportok)

4. Testelmélet és Galois-elmélet (testek és testbővítések, fokszám, algebrai és transzcendens bővítések, Galois-csoport, felbontási testek, a Galois-elmélet alaptétele, Ruffini–Abel-tétel, geometriai szerkeszthetőség)

5. Közöséges differenciálegyenletek (Kezdetiérték-probléma megoldásának létezése, egyértelműsége, simasága. Lineáris autonóm rendszerek. Nemlineáris rendszerek. Stabilitás: linearizálás, Ljapunov-tételek. Numerikus megoldások, Euler és Runge-Kutta módszerek.)

6. Parciális differenciálegyenletek (Elsőrendű egyenletek: transzport egyenlet, a karakterisztikák módszere. Diffúzió, hővezetés: kezdetiérték-probléma megoldása, maximum-elv, peremérték-problémák (Fourier-módszer). Hullámterjedés: d'Alambert formula, peremérték-problémák. Laplace-egyenlet)

7. Topológia és sokaságok (Topológiák megadása, konvergencia, metrikus terek, kompaktság és teljesség, Baire kategóriatétele. Differenciálható sokaságok, Riemann-metrika és kovariáns deriválás, görbületek. Differenciálformák, Stokes-tétel, Gauss–Bonnet-tétel.)

8. Konvergenciatípusok, eloszlásbeli konvergencia (Karakterisztikus függvények, konvergenciatípusok, portmanteau tétel, centrális határeloszlás-tétel, többdimenziós normális eloszlás, felújítási elmélet, Poisson-folyamat.)

9. Véletlen változók, várható érték, nagy számok törvényei (Véletlen változók és vektorváltozók, eloszlásfüggvény, várható érték, momentumok, függetlenség, Borel–Cantelli-lemmák, Kolmogorov 0-1 törvénye, nagy számok törvényei.)

10. Diszkrét matematika (Cayley-tétel (fák összeszámlálása), gráfok magasabb fokú összefüggősége, Menger tételei, Vizing-tétel (élszínezések), nagy derékbőségű, nagy kromatikus számú gráfok, párosítások, síkgráfok.)