

BSc záróvizsga kérdések: alkalmazott matematikus szakirány (2010)

- 1. Véges matematika.** Kombinatorikai alapfeladatok, rekurziók, szita. Gráfok: fák, színezések, síkbarajzolhatóság, párosítások. Ramsey-tételkör. Többszörös összefüggőség, folyamok. Extremális problémák.
- 2. Számítástudomány és algoritmusok. P és NP. NP-teljesség.** Véletlent használó algoritmusok. Absztrakt adatszerkezetek. Kiválasztási és rendezési algoritmusok. Keresési módszerek. Kódolás és tömörítés. Gráfalgoritmusok.
- 3. Elemi és lineáris algebra.** Komplex számok, polinomok, gyökeik test fölött. Lineáris egyenletrendszer, determináns. Vektortér, függetlenség, dimenzió. Lineáris leképezések, mátrixaik. Sajátérték, diagonalizálhatóság, minimálpolinom. Kvadratikus alak, főtengetyétel.
- 4. Számelmélet és absztrakt algebra.** Euklideszi algoritmus, irreducibilitás, prímtulajdonság, a számelmélet alaptétele egészekre és polinomokra. Kongruenciák, csoportelméleti vonatkozásaik, RSA titkosítás. Mátrixcsoportok, permutációcsoportok, elemrend. A kódelmélet alapjai, polinomkódok.
- 5. Geometria.** Vektorok és vektorműveletek: a geometriai vektorfogalom, skaláris szorzat, vektoriális szorzat, vegyes szorzat, vektorazonosságok. Koordinátageometria, térelemek egyenletei. Gömbi geometria: trigonometria, gömbháromszög felszíne. Konvex halmazok és konvex kombinációk, Helly tétele. Sokszögek és poliéderek, Euler tétele.
- 6. Egyváltozós analízis.** Sorozatok határértéke, folytonosság, végtelen sorok. Elemi függvények. Differenciálhatóság, függvényvizsgálat, szélsőértékfeladatok. Riemann-integrál, terület, térfogat, ívhossz. Taylor-sorok, függvény-sorozatok és függvény-sorok.
- 7. Többváltozós analízis és mértékelmélet.** Többváltozós függvények differenciál- és integrálszámítása, vonalintegrál, felületi integrál. Szélsőértékszámítás. Inverz- és implicitfüggvény-tétel. Divergencia és rotáció; integráltételek. Lebesgue-mérték és Lebesgue-integrál.
- 8. Funkcionálanalízis és komplex függvénytan.** Hahn–Banach- és Banach–Steinhaus-tétel. Riesz reprezentációs tétele, Fourier-sorok. Önadjungált operátorok, megoldhatóság, a kompakt eset főtétele. Komplex differenciálhatóság. Komplex vonalintegrál, Cauchy integráltételei. Hatványsor, Laurent-sor. Reziduúmtétel. Lineáris törtfüggvények, konform leképezések. Alkalmazások.
- 9. Differenciálegyenletek.** Egzisztencia- és unicitási tételek a megoldásokra. Lineáris differenciálegyenletek megoldásainak létezése és előállítása. Stabilitási fogalmak, lineáris rendszer stabilitása. Disztribúciók, Szobolev-terek. Peremérték feladat elliptikus egyenletekre.
- 10. Numerikus analízis.** Lineáris algebrai egyenletrendszerek direkt és iterációs megoldási módszerei. Approximáció polinomokkal, Lagrange- és Hermite-féle interpoláció. Közönséges differenciálegyenletek numerikus megoldása.
- 11. Operációkutatás.** A lineáris programozás alaptételei. Hálózati optimalizálás. *TU* mátrixok és alkalmazásaik. A nemlineáris programozás alaptételei. A játékelmélet alaptétele.
- 12. Valószínűségszámítás.** Valószínűségeloszlások, függetlenség. Valószínűségi változók és jellemzőik. Nagy számok törvényei. Konvergenciafajták. Karakterisztikus függvény. Centrális határeloszlás tétel. A feltételes várható érték. Martingálok és konvergenciáik.
- 13. Matematikai statisztika.** Tapasztalati becslések, Glivenko–Cantelli-tétel. Elégségeség, Fisher-féle információ. Pontbecslések és tulajdonságaik. Momentum módszer, maximum likelihood módszer. Bayes-becslés. Hipotézisvizsgálat. Normális eloszlás paramétereire vonatkozó próbák. Nem-paraméteres próbák.