DEBRECENI EGYETEM MATEMATIKAI INTÉZET

Szigorlati tételsor az alkalmazott matematika szigorlathoz (M2705)

A

1. A valószínűségi mező: a valószínűség, feltételes valószínűség, eseményrendszerek függetlensége, 0-1 törvény, Borel-Cantelli-lemma, szorzat valószínűségi mező.

2. Valószínűségi változók: egy- és többdimenziós valószínűségi változók eloszlása, sűrűségfüggvénye, várható értéke, szórása, függetlensége.

3. Diszkrét eloszlások: hipergeometrikus (polihipergeometrikus), binomiális (multinomiális), Poisson-, negatív binomiális eloszlások várható értéke, szórása, generátorfüggvénye, konvolúciója, határeloszlása.

4. Abszolút folytonos eloszlások: egyenletes, exponenciális, normális, χ^2-, Γ-, t-, F-eloszlások sűrűségfüggvénye, várható értéke, szórása, karakterisztikus függvénye, konvolúciója, határeloszlása.

5. A többdimenziós normális eloszlás: származtatása, várható érték vektora, szórás mátrixa, karakterisztikus függvénye, sűrűségfüggvénye, nevezetes tulajdonságai, a nemcentrált χ^2-eloszlás, a normális eloszlásból vett minta.

6. A nagy számok törvényei: Markov-, Csebisev-, Kolmogorov-egyenlőtlenség, háromsor-tétel, Toeplitz- és Kronecker-lemma, a nagy számok gyenge és erős törvényei.

7. Határeloszlás tételek: eloszlások gyenge konvergenciája, karakterisztikus függvények (egyértelműségi és folytonossági tétel; Taylor-féle sorfejtés), a központi határeloszlás tétel (a Lindeberg-tétel bizonyítás nélkül).

8. A feltételes várható érték: definíciója, tulajdonságai, kiszámítása, a feltételes valószínűség, a Markov-folyamat definíciója.

9. A sztochasztikus folyamat: fogalma, a Kolmogorov-féle alaptétel, Gauss- és más nevezetes folyamatok, a Wiener-folyamat és tulajdonságai.

10. Diszkrét idejű Markov-láncok: átmenetvalószínűségek, Chapman-Kolmogorov egyenletek, az állapotok osztályozása, visszatérőség, ergodicitás, stacionárius eloszlás.

B

1. A statisztika alapfogalmai: minta, mintatér, paramétertér, empirikus eloszlásfüggvény, Glivenko tétele, statisztika, elégséges statisztika.

2. Becslések: torzítatlan és konzisztens becslések, a Rao-Cramer-egyenlőtlenség, a Rao-Blackwell-tétel, a maximum-likelihood becslés és tulajdonságai (vázlatos bizonyítással).

3. Hipotézisek vizsgálata: a kritikus tartomány, a próba szintje, az erőfüggvény, véletlenített próbák, a Neyman-Pearson-lemma. u-, t-, χ^2-, F-próba. χ^2-próbák.

4. Szórásanalízis: a Fisher-Cochran-tétel, egy- és kétszeres osztályozás, latin négyzet módszer.

5. Lineáris modell: a legkisebb négyzetes becslés és tulajdonságai, Gauss-Markov-tétel. A regressziószámítás feladata, lineáris regresszió.

6. Lineáris programozás: a szimplex módszer, a szimplex táblázat, kétfázisú és lexikografikus szimplex módszer.

7. Függvények közelítése: a Lagrange-interpoláció, hibája és alkalmazásai, klasszikus interpolációs polinomok és a Fraser-diagram; a legkisebb négyzetek módszere.

8. Nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek közelítő megoldása: felező, húr, szelő, és Newton-módszer, Banach-féle fixpont tétel és alkalmazásai, tetszőleges rendű iteráció konstrukciója (Schröder-tétel vázlatos bizonyítással).

9. A lineáris algebra numerikus módszerei: lineáris egyenletrendszerek megoldása és mátrix invertálása direkt és iterációs módszerekkel (Gauss, Banach, Jordan, Hotelling), sajátérték számítás (Gerschgorin-becslés, Lánczos-módszer).