

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

| | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1.1 Felsőoktatási intézmény | Babeş-Bolyai Tudományegyetem |
| 1.2 Kar | Matematika és Informatika |
| 1.3 Intézet | Magyar Matematika és Informatika |
| 1.4 Szakterület | matematika, matematika és informatika |
| 1.5 Képzési szint | alap |
| 1.6 Szak / Képesítés | Matematika, Matematika-Informatika |

2. A tantárgy adatai

| | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|---|---------------------|--|---------------------|---------------|
| 2.1 A tantárgy neve | | Matematikai statisztika | | | | | |
| 2.2 Az előadásért felelős tanár neve | | Soós Anna | | | | | |
| 2.3 A szemináriumért/laborért felelős tanár neve | | Soós Anna | | | | | |
| 2.4 Tanulmányi év | 3 | 2.5 Félév | 1 | 2.6 Értékelés módja | zárthelyi, szemináriumi tevékenység, laborvizsga, írásbeli és szóbeli vizsga | 2.7 Tantárgy típusa | kötelező-alap |

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszámja)

| | | | | | |
|--|----|----------------------|----|-----------------------|-------|
| 3.1 Heti óraszám | 5 | melyből: 3.2 előadás | 2 | 3.3 szeminárium/labor | 2/1 |
| 3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám | 70 | melyből: 3.5 előadás | 28 | 3.6 szeminárium/labor | 28/14 |
| A tanulmányi idő elosztása: | | | | | óra |
| A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása | | | | | 30 |
| Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás | | | | | 8 |
| Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása | | | | | 30 |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás) | | | | | 5 |
| Vizsgák | | | | | 7 |
| Más tevékenységek: | | | | | |
| 3.7 Egyéni munka össz-óraszám | | | | | 80 |
| 3.8 A félév össz-óraszám | | | | | 150 |
| 3.9 Kreditszám | | | | | 6 |

4. Előfeltételek (ha vannak)

| | |
|---------------------|---|
| 4.1 Tantervi | <ul style="list-style-type: none"> • Nincsen |
| 4.2 Kompetenciabeli | Alapkompetenciák az alábbi tárgyakból: <ul style="list-style-type: none"> • matematikai analízis; • valószínűség-számítás; • MatLab. |

5. Feltételek (ha vannak)

| | |
|---|---|
| 5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei | <ul style="list-style-type: none">• Táblával és projektorral felszerelt előadó terem. |
| 5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei | <ul style="list-style-type: none">• Fehér táblával és projektorral felszerelt számítógépes terem, a gépeken a MatLab matematikai szoftvercsomag statisztikai eszköztárával. |

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

| | |
|------------------------------------|--|
| Szakmai kompetenciák | <ul style="list-style-type: none">• Leíró statisztika.• Véletlenszám-generátorok.• Mintavételi elmélet.• Becslélmélet: korrekt és abszolút korrekt becslés.• Fischer-féle információmennyiség. Rao–Cramer-egyenlőtlenség.• Módszerek paraméterbecslésre: pontbecslés, intervallumbecslés.• Monte Carlo módszerek.• Hipotézisellenőrzés.• Illeszkedésvizsgálat. |
| Transzverzális kompetenciák | <ul style="list-style-type: none">• A szakmai kompetenciákra épülő szimulációs modellek, valamint programok implementálása a különböző statisztikai modellek, hipotézisellenőrzések és illeszkedésvizsgálat tanulmányozására.• Nemegyenletes eloszlású véletlenszámok generálása inverziós, elutasítás, közrefogás módszerével, valamint nemegyenletes eloszlású valószínűségi változók nemlineáris ötvözésével. Az ilyen típusú algoritmusok futási idejének tanulmányozása.• Véletlenszerű folyamatok felismerése és jellemzése.• Kutató jellegű problémák felismerése és tanulmányozása. |

7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

| | |
|--------------------------------------|--|
| 7.1 A tantárgy általános célkitűzése | <ul style="list-style-type: none">• A matematikai statisztika alapismereteinek elsajátítása annak gyakorlati hasznának kiemelésével. |
| 7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései | <ul style="list-style-type: none">• A szakmai kompetenciáknál felsorolt képességek ismertetése és elsajátíttatása. |

8. A tantárgy tartalma

| 8.1 Előadás | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|---|--|--------------|
| 1. Leíró statisztika | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 2. Egyenletes és nemegyenletes eloszlású véletlenszám-generátorok | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |

| | | |
|---|--|---------|
| 3. Mintavételi elmélet. Statisztikák. Jellemzők | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 4. Glivenko-tétele | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 5. Becsléelmélet: korrekt, abszolút korrekt és torzítatlan becslés | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 6. Fischer-féle információmennyiség. Rao–Cramer-egyenlőtlenség | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 7. Rao–Cramer-tétel és alkalmazása | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 8. Paraméterbecslési módszerek: pontbecslés (momentumok módszere, maximum likelihood módszer) | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 9. Paraméterbecslési módszerek: intervallumbecslés | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 10. Monte Carlo módszerek differenciálegyenletek megoldására, integrálszámításra, egyenletrendszerek megoldására | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 11. Hipotézisellenőrzés. Teszt erőssége | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 12. Egy- és kétmintás U- és T-próba az ismeretlen elméleti várható értékre, illetve ismeretlen elméleti várható értékek összehasonlítására | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 13. Khi-négyzet próba az ismeretlen elméleti szórásra, illetve a kétmintás F-, vagy hányados próba az ismeretlen elméleti szórások összehasonlítására | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |
| 14. Illeszkedés- és függetlenségvizsgálat | Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. | [1]–[9] |

Könyvészet

- 1) **Blaga, P.:** *Calculul probabilităților și statistică matematică. Vol.II. Curs și culegere de probleme.* Cluj-Napoca: Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca, 1994.
- 2) **Blaga, P.:** *Statistică matematică. Lucrări de laborator.* Cluj-Napoca: Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca, 1999.
- 3) **Blaga, P.,** *Statistică prin Matlab.* Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană, 2002.
- 4) **Lehmann, E.L.:** *Testing statistical hypotheses.* New York: Springer, 1997..

- 5) **Schervish, M.J.:** *Theory of statistics*. New York: Springer, 1995..
- 6) **Saporta, G.:** *Probabilités, analyse des données et statistique*. Paris: Editions Technip, 1990.
- 7) **Trîmbiţas, R.T.:** *Metode statistice*. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană, 2000..
- 8) **Róth Ágoston:** *Valószínűség-számítás és statisztika laborfeladatok*. Kolozsvári Egyetemi Könyvkiadó, 2011.
- 9) **Soós Anna:** *A matematikai statisztika elemei*, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, 2005.

| 8.2 Szeminárium / Labor | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|---|--|---------------------|
| 1. Egyenletes eloszlású véletlenszám-generátorok: (összetett) multiplikatív lineáris kongruenciák módszere, Mersenne-twister | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 2. Nemegyenletes eloszlású véletlenszám-generátorok (1): az inverziós, az elutasítás, és a közrefogás módszere | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 3. Nemegyenletes eloszlású véletlenszám-generátorok (2): Box–Muller-algoritmus, Pearson-féle khi-négyzet, gamma-, béta-, Student-, Snedecor–Fischer-eloszlású valószínűségi változók generálása | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 4. Egymintás U-próba az ismeretlen elméleti várható értékre | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 5. Kétmintás U-próba az ismeretlen elméleti várható értékek összehasonlítására | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 6. Egymintás T-próba az ismeretlen elméleti várható értékre | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 7. Kétmintás T-próba az ismeretlen elméleti várható értékek összehasonlítására | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 8. Egymintás khi-négyzet próba az ismeretlen elméleti szórásnégyzetre | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 9. Kétmintás F-próba az ismeretlen elméleti szórásnégyzetek összehasonlítására | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 10. Illeszkedésvizsgálat: nemparaméteres khi-négyzet próba az ismeretlen elméleti eloszlásra | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 11. Illeszkedésvizsgálat: paraméteres khi-négyzet próba az ismeretlen elméleti eloszlásra | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |

| | | |
|---|--|----------------|
| 12. Monte Carlo módszerek és genetikus algoritmusok (1) | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 13. Monte Carlo módszerek és genetikus algoritmusok (2) | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |
| 14. Laborvizsga | (Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása | [8], [10]–[12] |

Könyvészet: ugyanaz, mint az előadások esetén.

Kiegészítő könyvészet:

- 10) Cseke Vilmos: *A valószínűségszámítás és gyakorlati alkalmazásai*, Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár-Napoca, 1982.
- 11) Natalia Roşca: Monte Carlo methods for systems of linear equations. Stud. Univ. “Babeş–Bolyai”, Mathematica, Volume LI, Number 1, March 2006.
- 12) Ágoston Róth, Imre Juhász: *Constrained surface interpolation by means of a genetic algorithm*, Computer Aided Design, **43**(9):1194–1210, 2011.

9. A tantárgy tartalmának összhangba hozása az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásaival.

- A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott matematikai statisztika és alkalmazásai tárgyak hagyományos tartalmával és elvárásaival. Mi több, a tantárgy anyaga elméleti háttérrel biztosít mesterséges intelligenciára, kockázatelemzésre, Markov-láncokra, és egyéb sztochasztikus folyamatokra épülő problémák tanulmányozására.

10. Értékelés

| Tevékenység típusa | 10.1 Értékelési kritériumok | 10.2 Értékelési módszerek | 10.3 Aránya a végső jegyben |
|--------------------------|--|---|--------------------------------------|
| 10.4 Előadás | Valószínűség-számításbeli alapfogalmak ismerete és alaptételek megfelelő használata. | Zárthelyi, továbbá félévvégi írásbeli és szóbeli feladatokból és elméleti tételekből. | ~20 % (zárthelyi) ~50% (írásbeli) |
| 10.5 Szeminárium / Labor | Feladatok helyessége. | Labortevékenység, jelenlét, pluszfeladatok és szimulációs programok bemutatása. | ~30 % (laborvizsga) |

10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

- Maximális labortevékenység és sikeres laborvizsga beugrót jelent az írásbelire.
- Az írásbelivel bezárólag a végső jegy legalább 7-es kell legyen átmenő minősítés érdekében.

Kitöltés dátuma
2013. április 30.

Előadás felelőse
dr. Soós Anna, egyet. docens

Szeminárium felelőse
dr. Soós Anna, egyet. docens

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2013. április 30.

Intézetigazgató,

Dr. Szenkovits Ferenc, egyet. docens

.....