

## 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	Informatikai matematika

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	<b>Matematikai statisztika</b>						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Róth Ágoston (Soós Anna)						
2.3 A szemináriumért/laborért felelős tanár neve	Róth Ágoston (Soós Anna)						
2.4 Tanulmányi év	3	2.5 Félév	5	2.6 Értékelés módja	zárthelyi, szemináriumi tevékenység, laborvizsga, írásbeli és szóbeli vizsga	2.7 Tantárgy típusa	kötelező-alaptárgy

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1 Heti óraszám	5	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	3
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	70	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	42
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					40
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					10
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					43
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					5
Vizsgák					7
Más tevékenységek: .....					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama					105
3.8 A félév össz-óraszama					175
3.9 Kreditszám					5

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

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

## 5. Feltételek (ha vannak)

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

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

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

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

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

## 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]
<p><b>Könyvészet:</b> ugyanaz, mint az előadások esetén.  <b>Kiegészítő könyvészet:</b></p> <p>10) Cseke Vilmos: <i>A valószínűségi számítás és gyakorlati alkalmazásai</i>, 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: <i>Constrained surface interpolation by means of a genetic algorithm</i>, Computer Aided Design, <b>43</b>(9):1194–1210, 2011.</p>		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>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-lánccokra, és egyéb sztochasztikus folyamatokra épülő problémák tanulmányozására.</li> </ul>
---

**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 begrótt jelent az írásbelire.
- Az írásbelivel bezárólag a végső jegy legalább 7-es kell legyen átmenő minősítés érdekében.

**Kitöltés dátuma**

2016.április 18.

**Előadás felelőse**

dr. Soós Anna, docens

**Szeminárium felelőse**

dr. Soós Anna, docens

**Az intézeti jóváhagyás dátuma**

2016. április 28.

**Intézetigazgató,**

dr. András szilárd, egyet. docens