

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felső oktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika
1.4 Szakterület	informatika
1.5 Képzési szint	Alap
1.6 Szak / Képesítés	Informatika

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Valószínűség-számítás és matematikai statisztika						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Soós Anna						
2.3 A szemináriumért/laborért felelős tanár neve	Soós Anna (szeminárium), Róth Ágoston (labor)						
2.4 Tanulmányi év	2	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 1: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	3
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	70	melyből 1: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	42
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					25
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					5
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					38
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; • MatLab.

5. Feltételek (ha vannak)

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

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • Eseményalgebra és eseménymező fogalmának elsajátítása. • A valószínűség klasszikus és axiomatikus értelmezésének gyakorlati alkalmazása. • Geometriai és feltételes valószínűség felismerése és alkalmazása. • Valószínűségi modellek felismerése és gyakorlati alkalmazása. • Egyszerűbb térmodellezési feladatok matematikai leírása és grafikus megjelenítése. • Különböző, háromdimenziós modelleket eltároló adatállományok feldolgozása. • Nevezetes valószínűségi változók és vektorok tulajdonságainak elsajátítása és gyakorlati alkalmazása. • Valószínűségi változók és vektorok sűrűség- és eloszlásfüggvényeinek meghatározása, tanulmányozása. • Valószínűségi változók és vektorok numerikus jellemzőinek meghatározása. • Valószínűségi változók és vektorok karakterisztikus függvényének alkalmazása gyakorlati és elméleti feladatokban. • Valószínűségi változók sorozatának és sztochasztikus konvergenciájuk tanulmányozása. • Nagyszámok törvényének és a centrális határeloszlás tételének elméleti és gyakorlati alkalmazása. • Leíró statisztika. • Véletlenszám-generátorok. • Mintavételi elmélet. • Becslésemélet: korrekt és abszolút korrekt becslés. • Fischer-féle információmennyiség. Rao–Cramer-egyenletlenség. • 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 valószínűség-számítási és 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 és gyakorlatbeli alkalmazása. • Erősen nemlineáris optimalizációs problémák megoldása heurisztikus algoritmusokkal. • Véletlenszerű folyamatok felismerése és jellemzése. • Kutató jellegű problémák felismerése és tanulmányozása.

7. A tantárgy célkit zései (az elsajátítandó jellemz kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkit zései	<ul style="list-style-type: none"> A valószínűség-számítás és matematikai statisztika alapismereteinek elsajátítása azok gyakorlati hasznának kiemelésével.
7.2 A tantárgy sajátos célkit zései	<ul style="list-style-type: none"> A szakmai kompetenciáknál felsorolt képességek ismertetése és elsajátíttatása.

8. A tantárgy tartalma

8.1 El adás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Eseménymez . Valószínűségi mez . Valószínűség klasszikus és axiomatikus értelmezése. Feltételes valószínűség. Teljes valószínűség. Bayes-képlet. Példák	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
2. Diszkrét és folytonos valószínűségi változók. Eloszlás- és s r ségfüggvény (relatív gyakoriság függvény) értelmezése és tulajdonságai. Példák nevezetes diszkrét és folytonos valószínűségi változókra	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
3. Valószínűségi változók numerikus jellemz i. Várható érték és tulajdonságai. Magasabb rend (centrál, abszolút) momentumok	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
4. Egyenl tlenségek	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
5. Konvergencia típusok: majdnem biztos, sztochasztikus, Bernoulli	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
6. Nagyszámok törvényei: Markov, Csebisev, Bernoulli, Kolmogorov alak	Zömében táblára, id nként videoprojektorra, épül el adás.	[1]–[15]
7. Hatéreloszlás tételek: Lindeberg-Lévy, Moivre-Laplace	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
8. Leíró statisztika. Véletlenszám-generátorok	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
9. Mintavételi elmélet. Statisztikák. Glivenko-tétele	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
10. Becslélmélet (korrekt, abszolút és torzítatlan becslések). Fischer-féle információmennyiség. Rao-Cramer-egyenl tlenség	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]

11. Módszerek paraméterbecslésre (pont- és intervallumbecslés)	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
12. Monte Carlo módszerek differenciálegyenletek és lineáris egyenletrendszerek megoldására, tovább integrálszámításra	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
13. Hipotézisellen rzés. Teszt er ssége. Egy- és kétmintás U- és T-próba az ismeretlen elméleti várható értékre, illetve ismeretlen elméleti várható értékek összehasonlítására. Khi-négyszet próba az ismeretlen elméleti szórásra, illetve a kétmintás F-, vagy hányados próba az ismeretlen elméleti szórások összehasonlítására	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]
14. Illeszkedés- és függetlenségvizsgálat	Zömében táblára, id nként videoprojektorra épül el adás.	[1]–[15]

Könyvészet

- 1) Agratini, O.: *Capitole speciale de matematici, Lito.*, Universitatea Babeş–Bolyai, Cluj-Napoca, 1996.
- 2) Blaga, P., R dulescu, M.: *Calcul probabilit ților, Lito.*, Universitatea Babeş–Bolyai, Cluj-Napoca, 1987.
- 3) Blaga, P.: *Calculul probabilit ilor i statistic matematic . Vol.II. Curs i culegere de probleme.* Cluj-Napoca: Universitatea "Babe -Bolyai" Cluj-Napoca, 1994.
- 4) Blaga, P.: *Statistic matematic . Lucr ri de laborator.* Cluj-Napoca: Universitatea "Babe -Bolyai" Cluj-Napoca, 1999.
- 5) Blaga, P., *Statistic prin Matlab.* Cluj-Napoca: Presa Universitar Clujean , 2002.
- 6) Cseke Vilmos: *A valószínű ségszámítás és gyakorlati alkalmazásai*, Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár-Napoca, 1982.
- 7) Feller, W.: *An Introduction to Probability Theory and its Applications*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1950.
- 8) Lehmann, E.L.: *Testing statistical hypotheses.* New York: Springer, 1997..
- 9) Mihoc, Ion: *Calculul probabilit ților și statistic matematic . P. I–II:* Cluj-Napoca, Universitatea Babeş–Bolyai, 1994.
- 10) Schervish, M.J.: *Theory of statistics.* New York: Springer, 1995.
- 11) Saporta, G.: *Probabilités, analyse des données et statistique.* Paris: Editions Technip, 1990.
- 12) Rényi, A.: *Valószínű ség-számítás*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1973.
- 13) Róth Ágoston: *Valószínű ség-számítás és statisztika laborfeladatok.* Kolozsvári Egyetemi Könyvkiadó,

2011.

14) Soós Anna: *A matematikai statisztika elemei*, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, 2005.

15) Trîmbiţas, R.T.: *Metode statistice*. Cluj-Napoca: Presa Universitar Clujean , 2000.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Egyenletes eloszlású véletlenszám-generátorok: (összetett) multiplikatív lineáris kongruenciák módszere, Mersenne-twister	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
2. Nemegyenletes eloszlású véletlenszám-generátorok (1): az inverziós, az elutasítás, és a közrefogás módszere	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
3. Nemegyenletes eloszlású véletlenszám-generátorok (2): Box–Muller-algoritmus, Pearson-féle khi-négyzet, gamma-, béta-, Student-, Snedecor–Fischer-eloszlású valószínűségi változók generálása	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
4. Egymintás U-próba az ismeretlen elméleti várható értékre	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
5. Kétmintás U-próba az ismeretlen elméleti várható értékek összehasonlítására	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
6. Egymintás T-próba az ismeretlen elméleti várható értékre	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
7. Kétmintás T-próba az ismeretlen elméleti várható értékek összehasonlítására	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
8. Egymintás khi-négyzet próba az ismeretlen elméleti szórásnégyzetre	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
9. Kétmintás F-próba az ismeretlen elméleti szórásnégyzetek összehasonlítására	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
10. Illeszkedésvizsgálat: nemparaméteres khi-négyzet próba az ismeretlen elméleti eloszlásra	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
11. Illeszkedésvizsgálat: paraméteres khi-négyzet próba az ismeretlen elméleti eloszlásra	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
12. Monte Carlo módszerek és genetikus algoritmusok	(Fehér) tábla,	[3], [6], [13], [16]–[17]

(1)	szimulációs programok bemutatása	
13. Monte Carlo módszerek és genetikus algoritmusok (2)	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
14. Laborvizsga	(Fehér) tábla, szimulációs programok bemutatása	[3], [6], [13], [16]–[17]
<p>Könyvészet: ugyanaz, mint az előadások esetén. Kiegészítő könyvészet:</p> <p>16) Natalia Roşca: Monte Carlo methods for systems of linear equations. Stud. Univ. “Babeş–Bolyai”, Mathematica, Volume LI, Number 1, March 2006.</p> <p>17) Ágoston Róth, Imre Juhász: <i>Constrained surface interpolation by means of a genetic algorithm</i>, Computer Aided Design, 43(9):1194–1210, 2011.</p>		

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

<ul style="list-style-type: none"> A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott valószínűség-számítás és matematikai statisztika tárgyak hagyományos tartalmával és elvárásaival. Mindegyik, a tantárgy anyaga elméleti háttérrel biztosít mesterséges intelligenciára, kockázatelemzésre, Markov-lánccokra, 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 és matematikai statisztikai alapfogalmak ismerete és alaptételek megfelelő használata.	Zárthelyi, továbbá félévvégi írásbeli és szóbeli feladatokból és elméleti tételekből.	~20 % (zárthelyi) ~36% (írásbeli)
10.5 Szeminárium / Labor	Feladatok helyessége.	Labortevékenység, jelenlét, pluszfeladatok és szimulációs programok bemutatása.	~44 % (laborvizsga)

10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

<ul style="list-style-type: none"> Maximális labortevékenység (12 pont) és sikeres laborvizsga (minimum 5/10 pont) beugrót jelent az írásbelire. A kitöltött laborfeladatokat hétről-hétre határidőre kell megoldani és személyesen bemutatni. Laborfeladatok bemutatásának elmulasztása, vagy azok másolása esetén az adott hallgató büntetési pontokban részesül, melyeket csak további pluszfeladatok megoldásával törölhet. Maximális minimumsítést legalább 50 pont elérése során adunk. A kizárólagosan gyakorlati feladatok megoldását igénylő zárthelyin maximálisan 10 pontot lehet elérni.

- Szemináriumon, valamint pluszfeladatként kit zött elméleti jelleg feladatok, továbbá szimulációs programok helyes megoldására, illetve implementálására – az adott feladat nehézségét l függ en – minimum 1, maximum 10 pontot adunk.
- Átmen jegyet legalább 35 pont elérése esetén adunk (ez a pontszám jellemezné egy hallgató féléves gyakorlati tevékenységét).
- Amennyiben valaki nem éri el a 35 pontot az írásbelivel bezárólag, akkor kötelez az írásbelit követ szóbelin megjelennie, ahol két gyakorlati és egy elméleti jelleg tételre kell válaszolnia – mindegyikre legalább 5-s szinten. (Ezt követ en a három szóbeli tételre kapott jegy számtani átlaga határozza meg a szóbelire adott jegyet. Sikeres szóbeli esetén a végs jegyet egyrészt a szóbelin elért jegy, másrészt az írásbelivel bezárólag elért pontok által szült jegy számtani átlaga adja).

Kitöltés dátuma

2013. szept. 8.

El adás felel se

dr. Soós Anna, egyet. docens

Szeminárium felel se

dr. Róth Ágoston, egyet. adjunktus

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2013. szept. 28.

Intézetigazgató,

Dr. Szenkovits Ferenc, egyet. docens

.....