

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 Intézet
1.4 Szakterület	Matematika
1.5 Képzési szint	alap
1.6 Szak/Képesítés	Matematika

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Matematikai statisztika						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	dr. RÓTH Ágoston-István, egyetemi docens						
2.3 A szemináriumért/laborért felelős tanár neve	drd. VAS Orsolya, egyetemi tanársegéd						
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 alap szaktárgy
2.8 Tantárgy kódja	MLM0030						

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					20
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					11
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					12
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					5
Vizsgák					7
Más tevékenységek:					0
3.7 Egyéni munka össz-óraszama	55				
3.8 A félév össz-óraszama	125				
3.9 Kreditszám	5				

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 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"> C1.4. Főbb matematikai problémátípusok felismerése és a megoldásukhoz szükséges módszerek, technikák kiválasztása. C2.1 Folyamatok és jelenségek leírására használt alapfogalmak azonosítása C2.3 A megfelelő elméleti módszerek alkalmazása a problémák elemzésénél C3.2 Adatok értelmezése és az algoritmikusan megoldható feladatok megoldása során a megoldás különböző lépéseinek magyarázata C 4.2 Matematikai modellek magyarázata és értelmezése C 4.3 Matematikai modellek szerkesztése sajátos technikák és eszközök alapján C5.2 Matematikai gondolatmenetek alkalmazása matematikai eredmények bizonyítására
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> CT1 A szervezett és hatékony munka szabályainak, a didaktikai-tudományos területhez való felelősségteljes hozzáállás alkalmazása a saját potenciál kreatív értékesítéséhez, a szakmai etika alapelveinek és normáinak tiszteletben tartásával CT3 Hatékony módszerek és technikák használata tanulásra, információszerezésre, kutatásra és a tudásszerzési kapacitások fejlesztésére, egy dinamikus társadalom igényeinek való megfelelésre, román és egy nemzetközi nyelven történő kommunikációra

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. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
2. Egyenletes és nemegyenletes eloszlású véletlenszám-generátorok	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés,	[1]–[9]

	megbeszélés.	
3. Mintavételi elmélet. Statisztikák. Jellemzők	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
4. Glivenko-tétele	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
5. Becsléelmélet: korrekt, abszolút korrekt és torzítatlan becslés	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
6. Fischer-féle információmennyiség. Rao–Cramer-egyenlőtlenség	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
7. Rao–Cramer-tétel és alkalmazása	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
8. Paraméterbecslési módszerek: pontbecslés (momentumok módszere, maximum likelihood módszer)	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
9. Paraméterbecslési módszerek: intervallumbecslés	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
10. Monte-Carlo módszerek differenciálegyenletek megoldására, határozott integrálszámításra, lineáris egyenletrendszerek megoldására	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
11. Hipotézisellenőrzés. Teszt erőssége	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[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. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
13. χ^2 -próba az ismeretlen elméleti szórásra, illetve a kétmintás F -, vagy hányados próba az ismeretlen elméleti szórások összehasonlítására	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[1]–[9]
14. Illeszkedés- és függetlenségvizsgálat	Zömében táblára, időnként videoprojektorra, épülő előadás. Problémafelvetés, megbeszélés.	[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) **Trîmbițaș, 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 Nemegyenletes eloszlású véletlenszám-generátorok (1): az inverziós, az elutasítás, és a közrefogás módszere	(Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása. Problémafelvetés, megbeszélés.	[8], [10]–[12]
2. 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. Problémafelvetés, megbeszélés.	[8], [10]–[12]
3. Egymintás U -próba az ismeretlen elméleti várható értékre. Kétmintás U -próba az ismeretlen elméleti várható értékek összehasonlítására	(Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása. Problémafelvetés, megbeszélés.	[8], [10]–[12]
4. Egymintás T -próba az ismeretlen elméleti várható értékre. Kétmintás T -próba az ismeretlen elméleti várható értékek összehasonlítására	(Fehér) tábla, időnként szimulációs programok.	[8], [10]–[12]

	bemutatása. Problémafelvetés, megbeszélés.	
5. Egymintás χ^2 -próba az ismeretlen elméleti szórásnégyzetre. Kétmintás F -próba az ismeretlen elméleti szórásnégyzetek összehasonlítására	(Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása. Problémafelvetés, megbeszélés.	[8], [10]–[12]
6. Illeszkedésvizsgálat: nemparaméteres és paraméteres χ^2 -próba az ismeretlen elméleti eloszlásra	(Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása. Problémafelvetés, megbeszélés.	[8], [10]–[12]
7. Regressziós görbék és felületek előállítása, kiértékelése és megjelenítése Előadáson vett Monte-Carlo-módszerek és genetikus algoritmusok implementálása	(Fehér) tábla, időnként szimulációs programok bemutatása. Problémafelvetés, megbeszélés.	[8], [10]–[12]

Könyvészet: ugyanaz, mint az előadások esetén, a befejezendő laborfeladatokhoz tartozó Matlab-forrásállományok, továbbá a laborfeladatokhoz tartozó elméleti anyag a

<https://sites.google.com/site/agostonroth/probability-and-statistics/statistics-bsc-mathematics-and-mathematics-computer-science-groups>

weboldalon érhető majd el.

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 episztémikus 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 % (opcionális zárthelyi) ~56% (írásbeli)

10.5 Szeminárium/Labor	Feladatok megoldásának helyessége. Helyes implementáció és magyarázat	Labortevékenység, jelenlét, pluszfeladatok és szimulációs programok bemutatása.	~24 % (kötelező labortevékenység)
------------------------	---	---	-----------------------------------

10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

10-es minősítés minimálisan 50 pont összegyűjtése esetén jár, míg a tantárgy minimális követelményrendszere az alábbi feltételek teljesítéséből áll:

- a labortevékenység kötelező, ami a laborórákon hetente kiadott laborfeladatok megoldásával, implementálásával és azok személyes bemutatásával összegyűjthető 12 pont megszerzését jelenti (aki a félév végén nem rendelkezik mind a 12 ponttal, az nem vehet részt a végső írásbeli vizsgán);
- a félév során a hallgatók opcionális pluszpontokat is gyűjthetnek, de a tantárgy teljesítéséhez – a végső írásbeli vizsga után – a hallgatóknak legalább 35 ponttal kell rendelkezniük (amely a labortevékenység során begyűjtött 12 pontból, az opcionális pluszpontokból, az opcionális zárthelyi dolgozaton szerzett pontokból, valamint a végső írásbeli vizsgán elért pontokból tevődik össze), mindez minimálisan 7-es minősítést jelent;
- ha valaki a végső írásbeli vizsga után sem rendelkezik a minimális 35 ponttal, akkor kötelezően részt kell vennie a szóbeli vizsgán, ahol olyan $x \geq 5$ minősítést kell szereznie, amely esetén az $(\text{összegyűjtött pontok száma}/5 + x)/2 \geq 5$.

Kitöltés dátuma

2019. április 18.

Előadás felelőse

dr. RÓTH Ágoston-István,
egyetemi docens

Szeminárium felelőse

drd. VAS Orsolya,
egyetemi tanársegéd

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2019. április 18.

Intézetigazgató,

ANDRÁS Szilárd-Károly,
egyetemi docens