

A TANTÁRGY ADATLAPJA

BIOSTATISZTIKA

Akadémiai tanév 2025/2026

1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem Kolozsvár
1.2. Kar	Biológia-Geológia
1.3. Intézet	Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet
1.4. Szakterület	Biológia
1.5. Képzési szint	Licensz
1.6. Szak / Képesítés	Biológia
1.7. Képzési forma	Nappali képzés

2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve	Biostatisztika			Tantárgy kódja	BLM1405
2.2. Az előadásért felelős tanár neve	dr. László Zoltán docens				
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve	Veres Robert doktorandusz				
2.4. Tanulmányi év	2	2.5. Félév	2	2.6. Értékelés módja	V
				2.7. Tantárgy típusa	Kötelező

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

3.1. Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	2
3.4. Tantervben szereplő össz-óraszám	126	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	28
A tanulmányi idő elosztása:					óra
3.5.1. A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					30
3.5.2. Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					24
3.5.3. Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					14
3.5.4. Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					0
3.5.5. Vizsgák					2
3.5.6. Más tevékenységek:					0
3.7. Egyéni munka össz-óraszámja					70
3.8. A félév össz-óraszámja					126
3.9. Kreditszám					6

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. Tantervi	
4.2. Kompetenciabeli	

5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	Táblával, lappal, videoprojektorral és megfelelő szoftverrel (PowerPoint, Word, multimédiás programok, Internet) ellátott előadóterem, hordozható számítógépek
5.2. A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	Megfelelően felszerelt laboratórium: számítógépekkel és megfelelő szoftverrel (R programozási nyelv és szoftverkönyvtár) felszerelt laboratórium, hordozható számítógépek

6.1. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai/ kulcs-	C12. A matematikai statisztika biológiai tudományokban alkalmazott alapvető elveinek, elméleteinek, módszereinek a megismerése és megértése, valamint a szaknyelv helyes használata.
Transzverzális	CT1. Természettudományi kutatócsoportokban való részvétel, problémamegoldás és döntéshozatal, csoporttevékenységek szervezése.

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	- A tantárgy az alkalmazott matematika kurzusra alapozva az adatfeldolgozás rejtelseivel, szabályaival, a különböző módzatokkal ismerteti meg a hallgatókat. A legegyszerűbb teszteltől a bonyolultnak tűnő többváltozós adatelemzési eljárásokig minden közismertebb eljárásról szó esik. Ugyanakkor szó lesz a kifejezhető hasonlóságról és a biodiverzitás számszerűsítésének lehetőségeiről is. - A biológiai rendszerek kutatásának, vizsgálatának, az ezzel kapcsolatos adatgyűjtésnek a megtervezéséhez és kivitelezéséhez szükséges alapfogalmak megismerése és tanulmányozása - Az élővilágban fellelhető folyamatok és jelenségek leírásában és megértésében használt alapvető matematikai statisztikai módszerek használatának elsajátítása
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	- A hallgató szerezzék meg az ökológiai, viselkedésokológiai, állattani, botanikai, klinikai vizsgálatok megtervezéséhez és kivitelezéséhez szükséges biostatistikai alapismereteket, legyen képes hipotézisek felállítására, vizsgálatok tervezésére, kivitelezésére, értékelésére és az eredmények bemutatására. - Egy, a számítások elvégzéséhez használt programozási nyelv és szoftverkörnyezet használatának elsajátítása

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Bevezetés – alapfogalmak; mérési skálák; adatok ábrázolása hisztogrammal; középértékek: átlag, medián, módusz; a szóródás mérőszámai: IQR, SD, SE; adatok transzformálása (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 3-12).	Előadás, megbeszélés, vita, problematizálás.	2 óra
Becslések és konfidencia intervallumok – mintaátlag; a mintaátlag eloszlása; a mintaátlag szórása; a szórás becslése; konfidencia-intervallum a populációátlagra ismert szórás esetén; a minta elemszámának becslése; konfidencia-intervallum a populációátlagra ismeretlen szórás esetén (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 13-20).		
Valószínűségi változók, elméleti eloszlások – folytonos és diszkrét valószínűségi változók; sűrűségfüggvény; eloszlásfüggvény; folytonos eloszlások: normál, exponenciális, gamma; diszkrét eloszlások: binomiális, Poisson, negatív binomiális (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 21-32).		
Hipotézisvizsgálatok: a null és alternatív hipotézis; az első és másodfajú hiba; kétoldali alternatív hipotézis; standard normál eloszlás és a standard normál eloszlás táblázat használata (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 33-42).		
Egy populációátlagra vonatkozó hipotézisvizsgálatok: egymintás z-próba; az egymintás t-próba; két független minta átlagának összehasonlítása: a kétmintás z-próba, a kétmintás t-próba, a Welch-teszt; párosított minták átlagának összehasonlítása: a páros t-próba; a Student-féle t-eloszlás kritikus értékei (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 43-52).		

Varianciára (szórásnégyzetre) vonatkozó próbák: egy variancia vizsgálata khi-négyzet próbával; két variancia összehasonlítása F-próbával; kettőnél több variancia összehasonlítása: a Bartlett-próba; a Levene-teszt; a nemparaméteres és paraméteres próbák összehasonlítása (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 53-62).		
Nem-paraméteres tesztek egy vagy több minta összehasonlítására – mediánokra vonatkozó próbák: előjelpróba, Wilcoxon-féle előjeles rang-próba, Wilcoxon próba párosítható mintákra, Wilcoxon-féle rangösszeg-teszt (Mann-Whitney-féle U-teszt), medián próba, Kruskal-Wallis-féle H-teszt (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 63-72).		
Illeszkedés vizsgálat –khi-négyzet próbával, Kolmogorov-Smirnov teszt, G próbával, grafikonnal: a QQ-ábra, Shapiro-Wilk teszt; Függelenség-vizsgálat –khi-négyzet-próbával, Fisher-féle egzakt-teszt, G-teszttel; Homogenitásvizsgálat (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 73-82).		
Korreláció-analízis – két változó közötti kapcsolat típusai, Pearson-féle korrelációs együttható, rangkorrelációs együtthatók; Regresszió-analízis – lineáris regresszió egy magyarázó változóval, a közönséges legkisebb négyzetek		
módszere; Többszörös regresszió; Lineárisra visszavezethető regressziók; Nem-lineáris regressziók (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 83-98).		
Kísérlettervezési alapfogalmak, mintavételezési módszerek, kísérlettervezés, kísérleti elrendezések; Varianciaelemzés (ANOVA) – variancia-táblázat (szórásfelbontás); csoportok páronkénti összehasonlítása – Tukey-teszt; Többtényezős (többszempontos) varianciaelemzés; Többváltozós varianciaanalízis (MANOVA); Variancia-kovariancia-elemzés (ANCOVA); Több mérés ugyanazon az egyedeken (repeated measures) (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 99-111).		
Általánosított lineáris modellek (GLM) – a modell-mátrix felépítése, kontrasztok, négyzetösszeg típusok, modellválasztás, link függvények és eloszlások, a logisztikus regresszió, Poisson regresszió, negatív binomiális regresszió, gamma regresszió (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 112-122).		
Többváltozós módszerek – két változó kovarianciája, sajátérték, sajátvektor, többváltozós távolságok, főkomponens analízis (PCA), korrespondencia elemzés (CA) (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 123-134).		
Többváltozós módszerek – lineáris diszkriminancia analízis (LDA), klaszteranalízis, K-középpontú klaszteranalízis (László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), oldalak: 134-145).		
Kötelező könyvészet: 1. László, Z.: Bevezető statisztika biológusoknak (kurzus jegyzet), 169 p. (Állattani könyvtár). Választható könyvészet: 1. Reiczigel, J., Harnos, A. és Solymosi, N (2007) Biostatisztika, Pars Kft., Nagykovácsi, 2007 2. Solymosi, N (2005) R <- ...erre, erre...! - Bevezetés az R-nyelv és környezet használatába, http://cran.r-project.org/doc/contrib/Solymosi-Rjegyzet.pdf. 3. Crawley, M.J. (2007) The R Book. John Wiley, New York, 942 p. 4. Sokal, R.R. és Rohlf, F.J. (1995) Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research, San Francisco, W.H. Freeman and Company, 887 p.		
8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Ismétlés (munkamappa beállítása, adatkiírás, adatbeolvasás), gyakorisági táblázatok, középérték és szóródás mutatók. (László, Z.: Biostatisztika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 1. gyakorlat).	Frontális közlés és módszerek bemutatása,	2 óra
Szórás, standard hiba, transzformációk. (László, Z.: Biostatisztika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 2. gy.).	megbeszélés, begyakorlás.	

Eloszlások: normál, binomiális, Poisson. Sűrűség- és eloszlásfüggvénygörbék. (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 3. gyakorlat).		
Várható értékre vonatkozó hipotézisvizsgálatok: egymintás próbák (z-próba, t-próba); kétmintás próbák (kétmintás t-próba, Welch-próba, páros t-próba) (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 4. gyakorlat).		
Példák, feladatok az egymintás (z-próba, t-próba), kétmintás (kétmintás t-próba, Welch-próba, páros t-próba) (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 5. gy.).		
Tesztek varianciák homogenitására (F-teszt, Levene teszt, Bartlett teszt) és páros gyakorisági minták összehasonlítására (McNemar teszt) (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 7. gyakorlat).		
Nem-paraméteres tesztek (előjelteszt, Wilcoxon tesztek, Kruskal-Wallis teszt, Friedman teszt) középértékek összehasonlítására (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 8. gyakorlat).		
Illeszkedés-vizsgálat (chi-négyzet, Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk teszt, QQ-ábra), függetlenség (chi-négyzet teszt) és homogenitás vizsgálat (chi-négyzet, Kolmogorov-Smirnov teszt) (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 9. gyakorlat).		
Korreláció- (Pearson-féle korrelációs, Spearman-féle rangkorrelációs együttható) és regresszió-analízis (lineáris regresszió egy magyarázó változóval, többszörös regresszióanalízis) (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 10. gyakorlat).		
ANOVA (i) – egyutas, kétutas, ismételt mérések, MANOVA és ANCOVA (11_StatGyak_2010.pdf) (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 11. gy.).		
ANOVA (ii) – egyutas, kétutas, ismételt mérések, MANOVA és ANCOVA (11_StatGyak_2010.pdf) (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 11. gy.).		
Példák, feladatok a nem-paraméteres tesztekre, ANOVA-ra, gyakorisági mintás tesztekre (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 12. gyakorlat).		
Többváltozós módszerek: főkomponens elemzés (PCA), diszkriminancia analízis (DA) és klaszterelemzés (László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) – 13. gy.).		
Ismétlés		
Könyvészet 1. László, Z.: Biostatistika gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet) - Állattan könyvtár. 2. Solymosi, N (2005) R <- ...erre, erre...!- Bevezetés az R-nyelv és környezet használatába, http://cran.r-project.org/doc/contrib/Solymosi-Rjegyzet.pdf .		

9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

A tantárgy tartalma összhangban van a hazai és külföldi egyetemeken oktatott tananyaggal.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Elméleti és gyakorlati ismeretek ellenőrzése	Félévvégi írásbeli dolgozat	100%
10.5 Szeminárium / Labor			
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
- Az előadások 75%-án kötelező a részvétel - A gyakorlatok 85%-án kötelező a részvétel - A záróvizsga eredménye el kell érje az 5-ös jegyet.			

(Fenntartható fejlődési célok/ Sustainable Development Goals)



Fenntartható fejlődés általános ikonja

Kitöltés dátuma:
12.01.2025

Előadás felelőse
dr. László Zoltán docens

Szeminárium felelőse
Veres Robert doktorandusz

Az intézeti jóváhagyás dátuma:
15.01.2025

Intézetigazgató
dr. Keresztes Lujza docens