FIŞA DISCIPLINEI

BIOSTATISTICĂ AVANSATĂ

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Biologie şi Geologie
1.3. Departamentul	Departamentul de Biologie si Ecologie a liniei maghiare
1.4. Domeniul de studii	Ştiinţele mediului
1.5. Ciclul de studii	Nivel Licenţă
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ecologie şi protecţia mediului
1.7. Forma de învăţământ	Învăţământ cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Biostatistică avansată**			Codul disciplinei	**BLMXXX**
2.2. Titularul activităţilor de curs	conf. dr. László Zoltán				
2.3. Titularul activităţilor de seminar	drd. Veres Robert				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Colocviu
2.7. Regimul disciplinei	Opţional		2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. laborator	2
3.4. Total ore din planul de învăţământ	120	din care: 3.5. curs	24	3.6 laborator	24
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					18
Tutoriat (consiliere profesională)					0
Examinări					4
Alte activităţi					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				**72**	
3.8. Total ore pe semestru				**120**	
3.9. Numărul de credite				**5**	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Biostatistică (BLM1405)
4.2. de competenţe	Utilizarea de bază a limbajului R

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Sala dotata cu proiector multimedia, calculator si internet, calculatoare portabile
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	Sala de calculatoare dotata cu proiector multimedia, calculator, internet si programe de calculator specifice (limbajul statistic R), calculatoare portabile

6.1. Competenţele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învăţământ)

Competenţe profesionale	
Codul competenţei	**Competenţă**
CP2	Analizează datele referitoare la protecţia mediului
CP4	Asigură siguranţa speciilor pe cale de dispariţie şi a zonelor protejate
CP11	Desfăşoară sondaje pe teme ecologice
Competenţe transversale	
Codul competenţei	**Competenţă**
CT3	Rezolvarea problemelor

6.2. Rezultatele învăţării specifice programului de studii (se preiau din planul de învăţământ)

Rezultatele învăţării vizate prin disciplină		
Codul competenţei	**Cunoştinţe şi înţelegere (Knowledge and understanding)**	**Abilităţi academice specifice (Specific academic skills)**
CP2	14. Studentul cunoaşte metodele statistice utilizate în ecologie şi interpretarea datelor experimentale.	14. Studentul poate analiza cantitativ date ecologice şi populaţionale şi aplica modele statistice complexe.
CP4	11. Studentul cunoaşte structura şi funcţionarea populaţiilor şi ecosistemelor, fluxurile de energie şi ciclurile materiei.	11. Studentul poate analiza procese populaţionale şi ecosistemice, folosind modele şi algoritmi ecologici.
CP11	13. Studentul cunoaşte indicatorii ecologici şi metodele de monitorizare a populaţiilor şi ecosistemelor.	13. Studentul poate colecta şi analiza date de monitorizare şi interpreta tendinţele şi impactul factorilor de mediu.

7. Rezultatele învăţării specifice disciplinei

Cunoştinţe şi înţelegere (Knowledge and understanding)
1. Absolventul cunoaşte structura datelor multivariate din ecologie, transformările uzuale şi măsurile de asemănare, deosebire şi distanţă.
2. Absolventul cunoaşte indicii de diversitate alfa şi beta, numerele Hill, metodele de rarefiere şi estimatorii bogăţiei în specii.
3. Absolventul cunoaşte principiile metodelor de clasificare (analiza cluster ierarhică şi neierarhică, analiza speciilor indicatoare).
4. Absolventul cunoaşte principiile metodelor de ordinare neconstrânsă (PCA, CA, DCA, PCoA, NMDS) şi constrânsă (RDA, CCA), precum şi ale testelor multivariate bazate pe permutări (PERMANOVA, Mantel).
Abilităţi academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul este capabil să aleagă metoda multivariată potrivită întrebării de cercetare şi tipului de date.
2. Studentul este capabil să realizeze în R (pachetul vegan) analize de diversitate, clasificare şi ordinare şi să interpreteze grafic şi numeric rezultatele.
3. Studentul este capabil să prezinte oral şi în scris rezultatele unei analize multivariate a unui set real de date ecologice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	**Metode de predare - învățare**	**Observații**
Date multivariate în ecologie: matricea de date (situri × specii, variabile de mediu), tipuri de variabile, transformări (log, standardizare, transformarea Hellinger).	Problematizare, conversație, dezbatere, dialog, demonstrație cu ajutorul mijloacelor didactice electronice.	2 ore
Măsuri de asemănare, deosebire și distanță (euclidiană, Bray–Curtis, Jaccard, Sørensen, Gower); matrice de asociere.		
Diversitatea alfa: bogăția în specii, indicii Shannon și Simpson, echitabilitatea, numerele Hill.		
Curbe de acumulare a speciilor, rarefiere, estimatori ai bogăției (Chao1, ACE, jackknife); diversitatea beta (Whittaker, turnover și imbricare).		
Analiza cluster ierarhică aglomerativă (legătură simplă, completă, UPGMA, Ward); dendrograme, corelația cofenetică.		
Clasificare neierarhică: k-means, alegerea numărului de grupuri (indicele siluetă); analiza speciilor indicatoare (IndVal).		
Analiza componentelor principale (PCA): valori proprii, vectori proprii, scalare, biplot, interpretare.		
Analiza corespondențelor (CA) și analiza corespondențelor detrendată (DCA); răspuns liniar și unimodal, lungimea gradientului.		
Analiza coordonatelor principale (PCoA) și scalarea multidimensională nemetrică (NMDS); valoarea stress.		
Ordinare constrânsă: analiza redundanței (RDA, tb-RDA) și analiza canonică a corespondențelor (CCA); teste de permutare, selecția variabilelor.		
Partiționarea variației; testul Mantel; PERMANOVA, ANOSIM și omogenitatea dispersiei multivariate.		
Analiza discriminantă liniară (LDA); alegerea metodei multivariate potrivite și raportarea rezultatelor.		

Bibliografie

1. Legendre, P., Legendre, L. (2012) Numerical Ecology. 3rd English edition. Elsevier, Amsterdam.
2. Borcard, D., Gillet, F., Legendre, P. (2018) Numerical Ecology with R. 2nd edition. Springer, Cham.
3. Podani, J. (1997) Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmeibe. Scientia Kiadó, Budapest.
4. Magurran, A.E. (2004) Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing, Oxford.
5. Zuur, A.F., Ieno, E.N., Smith, G.M. (2007) Analysing Ecological Data. Springer, New York.

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare - învățare**	**Observații**
Pregătirea matricelor de specii și de variabile de mediu în R; transformări (pachetul vegan, funcția decostand).	Demonstrație cu ajutorul mijloacelor didactice electronice urmată de exercițiu.	2 ore
Calcularea și vizualizarea matricelor de distanță (dist, vegdist).		
Indici de diversitate și numere Hill în R (diversity, specnumber).		
Curbe de acumulare, rarefiere, estimatori ai bogăției (specaccum, rarefy, estimateR); diversitatea beta.		
Analiza cluster ierarhică în R (hclust); dendrograme, corelația cofenetică.		
k-means și indicele siluetă; analiza speciilor indicatoare (pachetul indicspecies).		
PCA în R (rda, prcomp); biploturi și interpretarea lor.		
CA și DCA în R (cca, decorana).		
PCoA și NMDS în R (wcmdscale, metaMDS); diagrama stress.		
RDA și CCA în R; teste de permutare (anova.cca), selecția variabilelor (ordistep).		
Partiționarea variației (varpart), testul Mantel, PERMANOVA (adonis2) și betadisper.		
Prezentarea proiectelor: analiza multivariată a unui set real de date ecologice.		

Bibliografie
1) Borcard, D., Gillet, F., Legendre, P. (2018) Numerical Ecology with R. 2nd edition. Springer, Cham.
2) Oksanen, J. et al. vegan: Community Ecology Package. R package, https://CRAN.R-project.org/package=vegan

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea și înțelegerea metodelor multivariate și a indicilor de diversitate	Test scris (colocviu)	40%
9.5 Seminar/laborator	Aplicarea corectă a metodelor în R și interpretarea rezultatelor	Proiect: analiza multivariată a unui set real de date (raport scris și prezentare)	60%
9.6 Standard minim de promovare			
• Participarea la 75% din cursuri este obligatorie. • Participarea la 85% din lucrările practice este obligatorie. • Predarea proiectului este obligatorie; nota finală trebuie să fie minim 5.			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
								Nu se aplică nici o etichetă
								X

Data completării:
24.04.2026

Semnătura titularului de curs
conf. dr. László Zoltán

Semnătura titularului de seminar
drd. Veres Robert

Data avizării în departament:
28.04.2026

Semnătura directorului de departament
conf. dr. Keresztes Lujza