

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**BIOSTATISTICĂ APLICATĂ ÎN R**

**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Biologie și Geologie
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Biologie Integrativă
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Doctorat
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Doctor în Biologie / Biolog

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Biostatistică aplicată în R</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Dr. Fülöp Attila / Conf. Dr. László Zoltán /						
2.3 Titularul activităților de seminar	Dr. Fülöp Attila / Conf. Dr. László Zoltán /						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Op

*C-Colocviu; Opț-(Disciplină)opțională.*

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	Din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar / laborator	24
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					64
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					64
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					38
Tutoriat					34
Examinări					4
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	204				
3.8 Total ore pe semestru	252				
3.9 Numărul de credite	10				

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoștințe de bază de matematică</li> <li>• Cunoștințe de folosire a calculatorului (nivel mediu)</li> <li>• Limba engleză scris și vorbit (nivel mediu)</li> </ul>

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suport logistic audio-video, tablă, cretă, conexiune la internet WiFi</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suport logistic audio-video, tablă, cretă, conexiune la internet WiFi</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competențe în a concepe studii științifice în laborator și pe teren.</li> <li>• Competențe în a colecta, analiza și interpreta date biologice.</li> <li>• Competențe de programare și de analizare a datelor în mediul statistic R.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competențe în analiza statistică a datelor, o cerință a cercetării științifice în orice domeniu care implică o abordare cantitativă.</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asimilarea unor cunoștințe cuantitative avansate de analiză a datelor biologice folosind mediul statistic R.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea capacității studenților-doctoranzi de a concepe studii științifice și de a colecta date biologice, în laborator și pe teren.</li> <li>• Dezvoltarea capacității studenților-doctoranzi de a analiza date biologice folosind testele de statistică adecvate folosind mediul statistic R.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare Predare hibrid: onsite (40%) și online (60% - MS Teams, Zoom)	Observații
1. Introducere: - Metoda științifică - Date, observații și variabile - Distribuții de probabilitate	Prelegere frontală și conversație euristică. Discuția. Problematizarea.	2 ore
2. Estimare: - Eșantioane și populații - Parametri și statistici comuni - Erori standard și intervale de încredere pentru medie - Metode de estimare a parametrilor		2 ore
3. Explorarea grafică a datelor: - Analiza exploratorie a datelor - Transformarea datelor - Standardizare - Outliers - Date cenzurate și lipsă		2 ore
4. Testarea ipotezei: - Testarea ipotezelor statistice - Erori de decizie - Testări multiple - Critici asupra testării ipotezelor statistice		2 ore
5. Statistici non-parametrice: - Compararea mediilor - Compararea variațiilor - Compararea frecvențelor		2 ore
6. Corelație și regresie: - Analiza corelației		2 ore

- Analize de regresie liniară simplă și multiplă		
7. Proiectare și analiza puterii: - Eșantionare, proiectare experimentală		2 ore
8. Analiza varianței 1: - Design cu un singur factor - Ipoteze și diagnostica modelelor - Efecte factoriale		2 ore
9. Analiza varianței 2: - Design multifactorial - Design cu măsurători repetate		2 ore
10. Analize de covarianță: - ANCOVA		2 ore
11. Modele liniare generalizate și regresie logistică: - Regresie logistică - Regresia Poisson		2 ore
12. Analize multivariate - Analiza componentelor principale (PCA) - Analiza factorială (FA) - Analiza discriminării (DA)		2 ore
		Total: 24 ore
<b>Bibliografie:</b>		
(1) Quinn, G.P., Keough, M.K. (2002) Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge Univ. Press, UK.		
(2) Field, A., Miles, J., Field, Z. (2012) Discovering statistics using R. SAGE, UK.		
(3) Crawley, M.J. (2013) The R Book, 2nd edition. John Wiley, UK.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare Predare hibrid: onsite (40%) și online (60% - MS Teams, Zoom)	Observații
1. Introducere în R: - Configurarea mediului R (R și R Studio) - Instalarea și încărcarea pachetelor - Meniul de ajutor și troubleshooting - Introducere în limbajul R	Lucrare practica frontala. Problematizarea. Discuția.	2 ore
2. Tipuri de date și structuri în R: - Operații cu diferite tipuri și structuri de date		2 ore
3. Programare în R: - Condiționale, cicluri și funcții - Debugging - Organizarea și comentarea codului		2 ore
4 și 5. Manipularea, explorarea și curățarea datelor: - Citirea și scrierea fișierelor de date - Sortarea, filtrarea, îmbinarea, curățarea datelor - Pregătirea setului de date pentru analize		4 ore
6. Statistică descriptivă și analiza exploratorie a datelor: - Distribuții - Figuri exploratorii și statistici rezumative - Transformarea datelor - Valori lipsă - Gestionarea valorilor de tip outlier		2 ore
7. Statistici non-parametrice: - t, Wilcoxon, Welch, semn, binom, Kruskal-Wallis, chi-pătrat, teste Fisher - Analiza corelației		2 ore

8 și 9. Regresia liniară: - Regresia liniară simplă și multiplă - Verificarea modelului - Comparații post-hoc - Analiza variației		4 ore
10. Analize multivariate: - PCA, FA, DA		2 ore
11. Pregătirea figurilor: - Pregătirea figurilor pentru publicații		2 ore
12. Cercetare reproductibilă, instrumente științifice deschise (open science) în R: - R Markdown - git, GitHub, GitLab, etc.		2 ore
		Total: 24 ore
<b>Bibliografie:</b>		
(1) Crawley, M.J. (2013) The R Book, 2nd edition. John Wiley, UK. (2) Ekstrøm, C.T. (2016) The R Primer, Second Edition. CRC Press, FL. (3) Chang, W. (2013) R Graphics Cookbook. O'Reilly Media, CA. (4) Gandrud, C. (2020) Reproducible Research with R and RStudio, Third Edition. CRC Press, FL. (5) Wickham, H., Golemund, G. (2017) R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. O'Reilly Media, CA.		

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul are un conținut similar cursurilor din alte universități europene și ține cont de nivelul de pregătire al studenților-doctoranzi</li> <li>• Conținutul cursului este actualizat în mod regulat și încorporează cele mai noi abordări din domeniul statisticii.</li> <li>• Cursul este unul fundamental pentru studenții-doctoranzi, deoarece abilitățile cantitative sunt esențiale pentru activitățile de cercetare științifică.</li> </ul>
--

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conținutului informațional	Colocviu scris	50 %
10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de înțelegere și sinteza a informației	Colocviu scris	50 %
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li> <li>• Cunoașterea a 50% din informația de la laborator</li> </ul>			

Data completării

01.03.2023

Semnătura titularului de curs

**Dr. Fülöp Attila /  
Conf. Dr. László Zoltán**

Semnătura titularului de seminar

**Dr. Fülöp Attila /  
Conf. Dr. László Zoltán**

Data avizării în departament

01.03.2023

Semnătura directorului

Școlii Doctorale de Biologie Integrativă

**Prof. Univ. Dr. PAP Péter László**