

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca</b>
1.2 Facultatea	<b>Facultatea de Biologie și Geologie</b>
1.3 Departamentul	<b>Departamentul de Biologie Moleculară și Biotehnologie</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>Biologie</b>
1.5 Ciclul de studii	<b>Master</b>
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Bioinformatică aplicată în științele vieții</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	<b>Biostatistică aplicată</b> <b>Applied biostatistics</b>				
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Conf. dr. László Zoltán</b>				
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Conf. dr. László Zoltán</b>				
2.4 Anul de studiu	<b>1</b>	2.5 Semestrul	<b>2</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>C</b>
				2.7 Regimul disciplinei	<b>Obligatoriu</b>
2.8 Codul disciplinei	<b>BME1123</b>				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	<b>4</b>	Din care: 3.2 curs	<b>2</b>	3.3 seminar/laborator	<b>2</b>
3.4 Total ore din planul de învățământ	<b>56</b>	Din care: 3.5 curs	<b>28</b>	3.6 seminar/laborator	<b>28</b>
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat					8
Examinări					4
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	70				
3.8 Total ore pe semestru	126				
3.9 Numărul de credite	5				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe de bază despre concepte statistice și R</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de utilizare a calculatorului</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Videoproiector, platformă de comunicare online</li> <li>Participarea la minim 75% dintre orele de curs</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculatoare, medii specifice de dezvoltare și implementare</li> <li>Participarea la minim 90% dintre activitățile de seminar/ laborator</li> </ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a utiliza modele statistice avansate în analiza datelor</li> <li>Abilități avansate în analiza datelor seturi de date biologice</li> <li>Analize statistice ale seturilor de date bioinformatic</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea unor metode specifice pentru analiza datelor, interpretarea rezultatelor sau rezolvarea sarcinilor teoretice și experimentale în problemele de lucru zilnice.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pentru a permite studenților să efectueze analize statistice a seturilor de date biologice cu modele generalizate liniare și neliniare.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevii vor fi capabili să înțeleagă și să utilizeze concepte de modele generalizate și mixte în munca lor. Ei vor putea construi modele generalizate liniare/neliniare pentru a rezolva diferite tipuri de probleme, pentru a efectua analize exploratorii avansate a datelor.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere în designul studiului, eșantionare și statistica descriptivă.	Expunerea interactivă Prezentarea Explicarea Exemple practice Discuții pe studii de caz	
Distribuții de probabilitate: continue și discrete, tabele de contingență, teste GOF		
Estimări "least squares" și „maximum likelihood”		
Design de regresie și ANOVA: conceptul de model liniar general		
Modele liniare și neliniare pentru date distribuite normal.		
Modele generalizate liniare și neliniare		
Modele cu efect mixt liniar		
Procese stocastice: plimbări aleatorii		
Procese stocastice: lanțuri Markov		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sokal, R. R. and Rohlf, F. J. (1995). <i>Biometry: The principles and practice of statistics in biological research</i>. Third Edition, WH Freeman and Company. New York. 850 pp.</li> <li>Michael J. Crawley (2014): <i>The R Book</i>, 2nd Edition, <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118448908">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118448908</a></li> <li>Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N. J., Saveliev, A. A., &amp; Smith, G. M. (2009). <i>Mixed effects models and extensions in ecology with R</i>. New York: Springer. DOI: 10.1007/978-0-387-87458-6</li> <li>Jane M Horgan (2020) <i>Probability with R</i>, Second Edition. ISBN:9781119536949. DOI:10.1002/9781119536963</li> <li>Ewens, W. J. and Grant, G. R. (2005) <i>Statistical methods in bioinformatics: an introduction</i>. New York: Springer. DOI: 10.1007/b137845</li> </ol> Referințele (1, 2, 3) sunt disponibile la Biblioteca de Zoologie (str. Clinicilor 5-7). Referințele (4, 5) sunt resurse opționale disponibile la cerere.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Generatoare de numere aleatorii în R (sample, rnorm, rbinom, rpois etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expunerea interactivă</li> <li>Explicarea</li> <li>Conversația</li> <li>Demonstrația practică</li> <li>Studiu de caz</li> </ul>	
Teste GOF, funcții (chisq.test, goodfit, fitdist etc.)		
Bucle, iterații (funcțiile apply), optimizări numerice (optimize, mle2)		
Modele liniare (lm) și analiza de varianță (aov): regresie vs. ANOVA		

Modele neliniare (nls): modele logaritmice, exponențiale, de putere și polinomiale.		
Modele liniare și neliniare generalizate (glm, gls): distribuții Poisson, binomiale, binomiale negative și erori gamma.		
Modele liniare cu efecte mixte și modele liniare cu efecte mixte generalizate (lme, glmer)		
Plimbări aleatorii în R		
Exemplu de prognoză cu lanțul Markov în R		
Prezentări a sarcinilor de "storytelling"	• Evaluare	

### Bibliografie

1. Sokal, R. R. and Rohlf, F. J. (1995). *Biometry: The principles and practice of statistics in biological research*. Third Edition, WH Freeman and Company. New York. 850 pp.
2. Michael J. Crawley (2014): *The R Book*, 2nd Edition, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118448908>
3. Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N. J., Saveliev, A. A., & Smith, G. M. (2009). *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. New York: Springer. DOI: 10.1007/978-0-387-87458-6
4. Jane M Horgan (2020) *Probability with R*, Second Edition. ISBN:9781119536949. DOI:10.1002/9781119536963
5. Ewens, W. J. and Grant, G. R. (2005) *Statistical methods in bioinformatics: an introduction*. New York: Springer. DOI: 10.1007/b137845

Referințele (1, 2, 3) sunt disponibile la Biblioteca de Zoologie (str. Clinicilor 5-7). Referințele (4, 5) sunt resurse opționale disponibile la cerere.

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

- Cursul permite achiziția unor competențe teoretice și practice necesare pentru o muncă de echipă în domeniul de cercetare-dezvoltare din entități academice, dar și în unități R&D din companii private.
- Cursul este prezent în curricula specializărilor similare la Universități din țară și străinătate.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.1 Curs	Cunoașterea conceptelor și metodelor din tematica cursului	Examen scris: probleme statistice de rezolvat în R în decursul a 2h	100%
10.2 Seminar/laborator	Proiect individual de analiză genomică sau de genomică funcțională		
10.3 Standard minim de performanță			
Fiecare student trebuie să obțină minim 5 la examenul scris și coloeviul oral. Pentru a obține nota minimă 5 studentul trebuie să demonstreze însușirea conceptelor de bază din tematica cursului și lucrărilor practice.			

Data completării

10.07.2024

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. László Zoltán

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. László Zoltán

Data avizării în departament

10.07.2024

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Beatrice Kelemen