# FIŞA DISCIPLINEI

**BIOSTATISTICĂ APLICATĂ ÎN R**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Babeş-Bolyai |
| 1.2 Facultatea | Biologie şi 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 | | | **Biostatistică aplicată în R** | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | | Dr. Fülöp Attila / Conf. Dr. László Zoltán / | | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor 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 | Opț |

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

**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 seminar / laborator | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | 48 | | Din care: 3.5 curs | | 24 | 3.6 seminar / laborator | 24 |
| Distribuţia fondului de timp: | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | | | | | | | 64 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | | | | | | | 64 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri | | | | | | | 38 |
| Tutoriat | | | | | | | 34 |
| Examinări | | | | | | | 4 |
| Alte activităţi: .................. | | | | | | |  |
| 3.7 Total ore studiu individual | | 204 | |  | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | | 252 | |
| 3.9 Numărul de credite | | 10 | |

**4. Precondiţii** (acolo unde estecazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Nu este cazul |
| 4.2 de competenţe | * Cunoștințe de bază de matematică * Cunoștințe de folosire a calculatorului (nivel mediu) * Limba engleză scris și vorbit (nivel mediu) |

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 De desfăşurare a  cursului | * Suport logistic audio-video, tablă, cretă, conexiune la internet WiFi |
| 5.2 De desfăşurare a  seminarului/laboratorului | * Suport logistic audio-video, tablă, cretă, conexiune la internet WiFi |

**5. Condiţii**(acolo unde estecazul)

# 6. Competenţele specifice acumulate

|  |  |
| --- | --- |
| **Competenţe profesionale** | * Competențe în a concepe studii științifice în laborator și pe teren. * Competențe în a colecta, analiza și interpreta date biologice. * Competențe de programare și de analizare a datelor în mediul statistic R. |
| **Competenţe transversale** | * Competențe în analiza statistică a datelor, o cerință a cercetării științifice în orice domeniu care implică o abordare cantitativă. |

**7. Obiectivele disciplinei**(reieşind din grila competenţeloracumulate)

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | * Asimilarea unor cunoştinţe cuatitative avansate de analiză a datelor biologice folosind mediul statistic R. |
| 7.2 Obiectivele specifice | * Dezvoltarea capacităţii studenţilor-doctoranzi de a concepe studii științifice și de a colecta date biologice, în laborator și pe teren. * Dezvoltarea capacităţii studenţilor-doctoranzi de a analiza date biologice folosind testele de statistică adecvate folosind mediul statistic R. |

# 8. Conţinuturi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.1 Curs | Metode de predare  Predare hibrid: onsite (40%) si online (60% - MS Teams, Zoom) | Observaţii |
| 1. Introducere:  - Metoda științifică  - Date, observații și variabile  - Distribuții de probabilitate | Prelegere frontalǎ si conversaţie 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 variațelor  - Compararea frecvențelor | 2 ore |
| 6. Corelație și regresie:  - Analiza corelatiei  - Analize de regresie liniară simplă și multiplă | 2 ore |
| 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 |
| **Bibliografie:** | | |
| (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%) si online (60% - MS Teams, Zoom) | Observaţii |
| 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 si comentarea codului | 2 ore |
| 4 și 5. Manipularea, explorarea și curățarea datelor:  - Citirea și scrierea fișierelor de date  - Sortarea, filtrarea, îmbinarea, curățarea datelor  - Pregatirea 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, Kruskall-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 variaței | 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 |
| **Bibliografie:** | | |
| (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., Grolemund, G. (2017) R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. O’Reilly Media, CA. | | |

**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

* Cursul are un continut similar cursurilor din alte universitati europene si tine cont de nivelul de pregătire al studenţilor-doctoranzi
* Conținutul cursului este actualizat în mod regulat și încorporează cele mai noi abordări din domeniul statisticii.
* Cursul este unul fundamental pentru studenţii-doctoranzi, deoarece abilitățile cantitative sunt esențiale pentru activitățile de cercetare științifică.

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Cunoaşterea conţinutului  informaţional | Colocviu scris | 50 % |
| 10.5 Seminar/laborator | Deprinderi de intelegere si sinteza a informatiei | Colocviu scris | 50 % |
| 10.6 Standard minim de performanţă | | | |
| * Cunoasterea a 50% din informatia continuta în curs * Cunoasterea a 50% din informatia de la laborator | | | |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de seminar

# 20.09.2022 Dr. Fülöp Attila / Dr. Fülöp Attila /

# Conf. Dr. László Zoltán Conf. Dr. László Zoltán

Data avizării în departament Semnătura directorului

Școlii Doctorale de Biologie Integrativă

# 20.09.2022 Prof. Univ. Dr. PAP Péter László