

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**ANALIZA DATELOR SPAȚIALE 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	3 ani, cu frecvență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Doctorat / Doctor în Biologie

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Analiza datelor spațiale în R</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	C.S. II Dr. Turtureanu Pavel Dan / Conf. Dr. László Zoltán						
2.3 Titularul activităților de seminar	C.S. II Dr. Turtureanu Pavel Dan / Conf. Dr. László Zoltán						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	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 geografie și ecologie</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>• Integrarea informațiilor ecologice georeferențiate în sisteme digitale accesibile</li> <li>• Manipularea informațiilor ecologice georeferențiate</li> <li>• Cartarea și realizarea de analize exploratorii/statistice asupra informațiilor derivate din date georeferențiate</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competențe în analiza statistică a datelor spațiale, o cerință a cercetării științifice în orice domeniu din biogeografie și ecologie 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 concepte și tehnici specifice de creare, manipulare, cartare și analiză a datelor spațiale</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deprinderea unor tehnici de integrare, structurare, gestionare și analizare a datelor spațiale pentru analize viitoare, implementate în mediul statistic R</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în R - Comenzi de bază - Funcții - Importul și exportul datelor - Afișarea grafică	Prelegere frontală și conversație euristică. Discuția. Problematizarea.	2 ore
2. Tipuri de obiecte spațiale - Puncte - Poligoane - Rastere - GPS-ul pe teren		2 ore
3. Încărcarea și interogarea datelor spațiale - Importul obiectelor spațiale - Transformarea obiectelor spațiale - Filtrarea - Extragerea de valori din obiectele spațiale		2 ore
4. Vizualizarea datelor spațiale - Tăierea rasterelor - Afișarea grafică a rasterelor, poligoanelor, punctelor - Modelul Digital de Elevație (DEM)		2 ore
5. Manipularea datelor spațiale multiple - Manipularea obiectelor spațiale multiple		2 ore
6. Analiza datelor spațiale: tipare - Procentul de acoperire al diferitelor tipuri de acoperire a terenurilor - Procese spațiale care stau la baza distribuției fenomenelor - Relația arie-specii		2 ore
7. Analiza datelor spațiale: statistică - Distanțe spațiale - Autocorelația spațială - Distance decay în biogeografie		2 ore

- Clusteringul datelor spațiale		
8. Introducere în remote sensing (teledetecție) - Misiuni satelitare și produse - Rezoluțiile spațiale și temporale ale produselor satelitare		2 ore
9. Procesarea datelor din remote sensing - Manipularea imaginilor remote sensing - Transformări și corecții aplicate		2 ore
10. Clasificarea imaginilor remote sensing - Categorizarea pixelilor din imaginile satelitare		2 ore
11. Indicele spectral de vegetație ‘The Normalized Difference Vegetation Index’ - Calcularea și semnificația ecologică a NDVI - Variabilitatea spațială a NDVI - Modelarea NDVI		2 ore
12. Trenduri de înverzire - Variabilitatea temporală a NDVI - Trendurile de înverzire ale ecosistemelor terestre		2 ore
		Total: 24 ore
<b>Bibliografie:</b>		
(1) Bivand, R., Pebesma, E., Gómez-Rubio, V. (2013) Applied Spatial Data Analysis with R. Springer New York, NY.		
(2) Pettorelli, N. (2019) Satellite remote sensing and the management of natural resources. Oxford University Press, UK.		
(3) Spector, P. (2008) Data manipulation with R. Springer, Printforce, Netherlands.		
(4) Wegmann, M., Schwalb-Willmann, J., & Dech, S. (2020) An Introduction to Spatial Data Analysis: Remote Sensing and GIS with Open Source Software. Pelagic Publishing Ltd.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Primii pași în R - Aplicarea și controlul rezultatelor funcțiilor matematice de bază - Introducere în funcții de bază și help (ajutor) - Importare și exportare a datelor în Excel - Afișare grafică în interfața R utilizând pachetul ‘base’	Lucrare practica frontala. Problematizarea. Discuția.	2 ore
2. Manipularea obiectelor spațiale - Controlul formatelor de fișiere existente - Unirea (corespondența) coordonatelor cu datele măsurate - Importul shapefile-urilor și rasterelor - Controlul și reproiectarea în diferite sisteme de referință ale coordonatelor (CRS)		2 ore
3. Interogarea obiectelor spațiale - Filtrarea obiectelor spațiale: puncte și rastere - Extragerea valorilor din rastere - Analiza Modelelor Digitale de Elevație (DEM)		2 ore
4. Vizualizarea datelor spațiale - Afișarea grafică a obiectelor spațiale brute - Decuparea obiectelor spațiale - Afișarea grafică a obiectelor spațiale rezultate - Producerea hărților cu informații statistice pentru publicare		2 ore

5. Manipularea datelor spațiale multiple - Listarea obiectelor spațiale existente - Bucle prin obiectele spațiale - Transformarea și interogarea obiectelor spațiale multiple		2 ore
6. Analiza datelor spațiale: tipare - Crearea de hărți cu obiecte spațiale pentru identificarea tiparelor - Calculul distanțelor spațiale - Calculul indicilor topografici - Modelarea relației arie-specii		2 ore
7. Analiza datelor spațiale: statistică - Testarea autocorelației spațiale folosind date exemplu - Modelarea ‘distance decay’ folosind date exemplu - Clustering-ul datelor spațiale folosind date exemplu		2 ore
8. Introducere în produsele remote sensing - Descărcarea și manipularea produselor diferitelor misiuni satelitare - Controlul rezoluției spațiale - Inspectarea rezoluțiilor temporale existente		2 ore
9. Procesarea datelor remote sensing - Manipularea colecțiilor de imagini satelitare - Pre-procesarea imaginilor satelitare brute de ‘nivel 0’		2 ore
10. Clasificarea imaginilor satelitare remote sensing - Categorizarea pixelilor bruți din imaginile satelitare - Aplicarea algoritmului ‘k-nearest neighbors’		2 ore
11. Utilizarea indicelui spectral de vegetație ‘The Normalized Difference Vegetation Index’ - Calcularea NDVI utilizând valori de benzi și rastere - Controlul variabilității spațiale a NDVI folosind date exemplu - Modelarea NDVI folosind date exemplu		2 ore
12. Evaluarea tendințelor de înverzire - Extragerea valorilor multi-aniuale ale NDVImax - Estimarea tendințelor de înverzire		2 ore
		Total: 24 ore
<b>Bibliografie:</b>		
(1) Crawley, M.J. (2013) The R Book, 2nd edition. John Wiley, UK. (2) Chang, W. (2013) R Graphics Cookbook. O’Reilly Media, CA. (3) Kamusoko, C. (2019) Remote Sensing Image Classification in R. Springer Geography, Singapore. (4) Spector, P. (2008) Data manipulation with R. Springer, Printforce, Netherlands.		

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

- Cursul are un conținut similar cursurilor din alte universități europene și ține cont de nivelul de pregătire al studenților-doctoranzi
- Conținutul cursului este actualizat în mod regulat și încorporează cele mai noi abordări din domeniul ecologiei, conservării naturii, biogeografiei.
- Cursul este unul fundamental pentru studenții-doctoranzi din domeniul ecologiei, 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	Cunoașterea conținutului informațional	Colocviu scris	50 %
10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de intelegere si sinteza a informatiei	Colocviu scris	50 %
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoasterea a 50% din informatia continuta în curs</li> <li>• Cunoasterea a 50% din informatia de la laborator</li> </ul>			

Data completării

**19.09.2023**

Semnătura titularului de curs

**C.S. II Dr. Turtureanu Pavel Dan /  
Conf. Dr. László Zoltán /**

Semnătura titularului de seminar

**C.S. II Dr. Turtureanu Pavel Dan /  
Conf. Dr. László Zoltán /**

Data avizării în departament

**20.09.2023**

Semnătura directorului

Școlii Doctorale de Biologie Integrativă

**Prof. Univ. Dr. PAP Péter László**