

# FIȘA DISCIPLINEI DE FILOGEOGRAFIE ȘI ANALIZĂ NUMERICĂ ÎN ECOLOGIE

## 1. Date despre program

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

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea și codul disciplinei	Filogeografie și analiză numerică în ecologie (BDR1105)						
2.2 Titularul activităților de curs	Mihai Pușcaș / Dan Gafta						
2.3 Titularul activităților de seminar	Mihai Pușcaș / Dan Gafta						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Opțional

## 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					31
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					31
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					18
Examinări					26
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	127				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biostatistică (nivel licență)</li> <li>• Genetică / Biogeografie (nivel licență)</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul și grafică în foi electronice de calcul</li> </ul>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Suport logistic (video-proiector digital)</li><li>• Accesul online al doctoranzilor la platforma Microsoft Teams</li></ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Suport logistic (calculator sau laptop cu sistem de operare Windows pentru fiecare doctorand)</li><li>• Software de analiză numerică (R)</li><li>• Seturi de date reale și simulate în format electronic</li><li>• Participarea obligatorie la minim 80% din seminarii</li></ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea și înțelegerea principiilor generale privind conceptele de biodiversitate, nivelurile de organizare ale acesteia</li><li>• Cunoașterea și înțelegerea patternurilor de distribuție spațială a biodiversității intraspecifice și a determinanților acesteia;</li><li>• Cunoașterea principalelor zone de refugii și căi de migrațiune postglaciară pentru flora și fauna Europei, cu un focus asupra biomurilor din România;</li><li>• Utilizarea corectă a conceptelor de biodiversitate intraspecifică, refugiu glaciuar, endemism</li><li>• Capacitatea de a alege tipul adecvat de analiză numerică în conformitate cu ipoteza de lucru (științifică) și tipurile de variabile disponibile</li><li>• Capacitatea de a efectua și interpreta corect analizele numerice, precum și de a le valida în mod indirect</li><li>• Utilizarea analizelor numerice multivariate în contextul metodei științifice deductive, aplicate în studiile de ecologie</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizarea cunoștințelor dobândite în contexte noi</li><li>• Aplicarea cunoștințelor teoretice în rezolvarea problemelor practice</li><li>• Utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea unor probleme practice de conservare a biodiversității intraspecifice și implicațiile acesteia în gestionare a ariilor protejate</li><li>• Dezvoltarea capacității de a folosi cunoștințele de analiză numerică în managementul ecologic al biodiversității și habitatelor naturale</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Cunoașterea și înțelegerea organizării diversității intraspecifice, a distribuției geografice și semnificațiilor filogenetice, filogeografice și istorice ale acesteia</p> <p>Deprinderea de a folosi metodele de analiză numerică în contextul studiilor ecologice</p>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea principiilor generale privind organizarea și structurarea spațială a diversității biologice ;</li> <li>• Înțelegerea semnificațiilor principalilor factori implicați în distribuția diversității biologice intraspecifice;</li> <li>• Identificarea și caracterizarea principalelor regiuni biogeografice importante ce au funcționat ca zone de refugiu în perioadele glaciare pentru biodiversitatea Europei;</li> <li>• Înțelegerea factorilor ecologici și istorici care au condiționat distribuția actuală a diversității biologice intraspecifice în Europa și România;</li> <li>• Dezvoltarea capacității de realizarea a unor corelații inter, intra și pluridisciplinare în contextul complexității domeniului de studiu al biodiversității.</li> <li>• Aplicarea modelelor generalizate liniare (mixte) sau aditive pentru evidențierea relațiilor dintre variabilele bio-ecologice</li> <li>• Înțelegerea și utilizarea metodelor de analiză multivariată a datelor ecologice în vederea clasificării și ordonării taxonilor sau cenozelor pe baza caracteristicilor biologice și/sau variabilelor abiotice</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introduce în filogeografie: concepte, metode, dezvoltarea disciplinei și principalele etape istorice care au marcat acest domeniu	Prelegere frontală	
Variațiile climatice cuaternare și implicațiile acestora în distribuția actuală a biomurilor; Conceptul de refugiu glaciare	Prelegere frontală	
Tehnici moleculare utilizate în studiile de filogeografie	Prelegere frontală	
Noțiuni de bază privind genetica populațiilor. Diversitatea genetică: interpretări privind distribuția ei spațială	Prelegere frontală	
Considerații Fitoistorice: glaciațiunile cuaternare și filogeografia speciilor de plante din România	Prelegere frontală	
Patternuri filogeografice ale speciilor de animale din Carpați implicații în conservare	Prelegere frontală	
Modele liniare (mixte) generalizate	Prelegere frontală	
Modele aditive generalizate	Prelegere frontală	
Arbori de clasificare și regresie	Prelegere frontală	
Analiza cluster ne-ierarhică	Prelegere frontală	
Analiza redundanței pe baza distanțelor ecologice	Prelegere frontală	

Scalarea multidimensională non-metrică	Prelegere frontală	
<p><b>Bibliografie</b></p> <p>Avice JC (2000). <i>Phylogeography: the history and formation of species</i>. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts, London.</p> <p>Bhagwat SA, Willis KJ (2008). Species persistence in northerly glacial refugia of Europe: a matter of chance or biogeographical traits? <i>J Biogeogr</i> 35: 464-482.</p> <p>Hickerson MJ, Carstens BC, Cavender-Bares J, Crandall KA, Graham CH, Johnson JB et al (2010). Phylogeography's past, present, and future: 10 years after Avice, 2000. <i>Mol Phylogenet Evol</i> 54: 291-301.</p> <p>Holderegger R, Thiel-Egenter C (2009). A discussion of different types of glacial refugia used in mountain biogeography and phylogeography. <i>J Biogeogr</i> 36: 476-480.</p> <p>Hurdu BI, Escalante T, Puscas M, Novikoff A, Bartha L, Zimmermann NE (2016). Exploring the different facets of plant endemism in the South-Eastern Carpathians: a manifold approach for the determination of biotic elements, centres and areas of endemism. <i>Biol J Linn Soc</i> 119: 649-672.</p> <p>Ozenda P (1985). <i>La Végétation de la Chaîne Alpine dans l'Espace Montagnard Européen</i>. Masson: Paris.</p> <p>Puşcaş M, Taberlet P, Choler P (2008). No positive correlation between species and genetic diversity in European alpine grasslands dominated by <i>Carex curvula</i>. <i>Diversity and Distributions</i> 14: 852-861.</p> <p>Schönswetter P, Stehlik I, Holderegger R, Tribsch A (2005). Molecular evidence for glacial refugia of mountain plants in the European Alps. <i>Mol Ecol</i> 14: 3547-3555.</p> <p>Taberlet P (1998). Biodiversity at the intraspecific level: the comparative phylogeographic approach. <i>Journal of Biotechnology</i> 64: 91-100.</p> <p>Taberlet P, Cheddadi R (2002). Quaternary refugia and persistence of biodiversity. <i>Science</i> 297: 2009-2010.</p> <p>Tribsch A (2004). Areas of endemism of vascular plants in the Eastern Alps in relation to Pleistocene glaciation. <i>J Biogeogr</i> 31: 747-760.</p> <p>Borcard D., Gillet F., Legendre P., 2018. <i>Numerical Ecology with R</i>. Springer, New York.</p> <p>Legendre P., Legendre L., 2012. <i>Numerical Ecology</i>. 3rd edition. Elsevier, Amsterdam.</p>		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	Metode de predare	Observații
Exerciții de tip <i>Journal Club</i> , utilizând articole reprezentative de filogeografie	Expunere, Exerciții, Lucru individual	
Informații spațio-temporale (geografice, istorice) privind variațiile macroclimatice și interpretarea acestora; analiza conceptului de refugiu glaciatic și importanța acestuia pentru diverse grupe de organisme	Expunere, Exerciții, Lucru individual	
Noțiuni privind metodele utilizate în filogeografie: markerii genetici ( <u>ADN mitocondrial la animale</u> , <u>ADN cloroplastic</u> , <u>ADN mitocondrial la plante</u> , <u>ADN nuclear</u> , perspective)	Expunere, Exerciții, Lucru individual	
Analiza și interpretarea diverselor patternuri de diversitate intraspecifică: identificarea refugiilor glaciare și a rutelor de colonizare postglaciare	Expunere, Exerciții, Lucru individual	
Analiza și interpretarea diverselor patternuri de diversitate intraspecifică actuală pentru specii dominante și cheie ale ecosistemelor majore ale României (I): lumea plantelor	Expunere, Exerciții, Lucru individual	
Analiza și interpretarea diverselor patternuri de diversitate intraspecifică actuală pentru specii dominante și cheie ale ecosistemelor majore ale	Expunere, Exerciții, Lucru individual	

României (II): lumea animalelor		
Efectuarea analizei modelelor liniare (mixte) generalizate	Lucru individual pe calculator	
Efectuarea analizei modelelor aditive generalizate	Lucru individual pe calculator	
Efectuarea analizei arborilor de clasificare și regresie	Lucru individual pe calculator	
Efectuarea analizelor cluster ne-ierarhice	Lucru individual pe calculator	
Efectuarea analizei redundanței	Lucru individual pe calculator	
Efectuarea scalării multidimensionale non-metrice	Lucru individual pe calculator	
Bibliografie		
<p>Avise JC, Arnold J, Ball RM, Bermingham E, Lamb T, Neigel JE <i>et al</i> (1987). Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. <i>Annu Rev Ecol Syst</i> <b>18</b>: 489-522.</p> <p>Taberlet P, Gielly L, Pautou G, Bouvet J (1991). Universal Primers for Amplification of 3 Noncoding Regions of Chloroplast DNA. <i>Plant Mol Biol</i> <b>17</b>: 1105-1109.</p> <p>Crawley M.J., 2013. The R book. 2nd edition. John Wiley &amp; Sons, Chichester.</p> <p>Wiley M., Wiley J.F., 2019. Advanced R Statistical Programming and Data Models: analysis, machine learning and visualization. Apress, New York.</p>		

### 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 celor din alte universități europene și americane, cu informație actualizată, și este adaptat la nivele diferite de pregătire a doctoranzilor</li> <li>• Conținutul cursului vizează aspecte practice legate de analiza numerică și modelarea datelor biologice și ecologice, având un caracter eminent aplicativ</li> <li>• Conținutul cursului vizează aspecte practice legate distribuția și conservarea biodiversității în România și Europa, având un caracter aplicativ</li> <li>• Odată cu activitățile planificate la lucrările practice, doctoranzii au posibilitatea de a propune adaptarea conținutului acestuia la tematicile tezelor de doctorat</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	50%
10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de a analiza și interpreta date de natură biologică și ecologică	Chestionare orală Test practic pe calculator	50%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li> <li>• Dobândirea a 60% din deprinderile exersate la lucrările practice</li> </ul>			

Data completării  
30.07.2024

Semnătura titularului de curs  
Prof. dr Mihai Pușcaș  
Conf. dr. Dan Gafta

Semnătura titularului de seminar  
Prof. dr Mihai Pușcaș  
Conf. dr. Dan Gafta

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament