

FIȘA DISCIPLINEI

FIȘA DISCIPLINEI DE FILOGEOGRAFIE ȘI ANALIZĂ NUMERICĂ ÎN ECOLOGIE

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Biologie și Geologie
1.3. Școala doctorală	Școala Doctorală de Biologie Integrativă
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclu de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Filogeografie și analiză numerică în ecologie			Codul disciplinei	(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	Colocviu
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină complementară (DC)	

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/ proiect	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					31
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					31
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat (consiliere profesională)					18
Examinări					26
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				127	
3.8. Total ore pe semestru				175	
3.9. Numărul de credite				7	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Biostatistică (nivel licență) Genetică / Biogeografie (nivel licență)	
4.2. de competențe	Calcul și grafică în foi electronice de calcul	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Suport logistic (video-proiector digital) Accesul online al doctoranzilor la platforma Microsoft Teams	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Suport logistic (calculator sau laptop cu sistem de operare Windows pentru fiecare doctorand) • Software de analiză numerică (R) • Seturi de date reale și simulate în format electronic Participarea obligatorie la minim 80% din seminarii	

6. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe
1. Explică și utilizează conceptele avansate de filogeografie și analiză numerică în ecologie pentru fundamentarea teoretică a studiului distribuției spațiale a diversității genetice și a proceselor eco-evolutive.
2. Analizează critic metodele cantitative și modelele statistice avansate , inclusiv analize spațiale, multivariate și filogenetice, aplicate în interpretarea structurii genetice a populațiilor și a relației acestora cu factorii de mediu.
3. Evaluează și integrează date genetice, ecologice și geografice prin instrumente de analiză numerică și modelare, pentru reconstrucția istoriei evolutive și înțelegerea mecanismelor ecologice la diferite scări spațio-temporale.
Aptitudini
1. Aplică metode avansate de analiză asupra seturilor de date ecologice și spațiale pentru investigarea structurii populațiilor și a patternurilor filogeografice.
2. Utilizează instrumente computaționale pentru modelarea proceselor eco-evolutive și interpretarea relațiilor dintre organisme și mediu.
3. Integrează și interpretează critic rezultate cantitative complexe , formulând ipoteze și concluzii științifice relevante pentru cercetarea ecologică și filogeografică.
Responsabilitate și autonomie
1. Demonstrează autonomie în proiectarea conceptelor filogeografice și ecologice , selectând metodele adecvate în funcție de obiectivele cercetării și de natura datelor disponibile.
2. Asumă responsabilitatea interpretării corecte a rezultatelor , respectând principiile eticii academice, reproductibilității și utilizării responsabile a datelor științifice.
3. Contribuie la activități de cercetare individuale și de echipă , comunicând eficient rezultatele analizelor și integrând feedback-ul științific în procesul decizional și de învățare continuă.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ¹
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 glaciatic	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 Fitoistore: 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	

¹ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

Bibliografie		
Avice JC (2000). Phylogeography: the history and formation of species. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts, London. Bhagwat SA, Willis KJ (2008). Species persistence in northerly glacial refugia of Europe: a matter of chance or biogeographical traits? J Biogeogr 35: 464-482. 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. Mol Phylogenet Evol 54: 291-301. Holderegger R, Thiel-Egenter C (2009). A discussion of different types of glacial refugia used in mountain biogeography and phylogeography. J Biogeogr 36: 476-480. 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. Biol J Linn Soc 119: 649-672. Ozenda P (1985). La Végétation de la Chaîne Alpine dans l'Espace Montagnard Européen. Masson: Paris. Puşcaş M, Taberlet P, Choler P (2008). No positive correlation between species and genetic diversity in European alpine grasslands dominated by Carex curvula. Diversity and Distributions 14: 852-861. Schönswetter P, Stehlik I, Holderegger R, Tribsch A (2005). Molecular evidence for glacial refugia of mountain plants in the European Alps. Mol Ecol 14: 3547-3555. Taberlet P (1998). Biodiversity at the intraspecific level: the comparative phylogeographic approach. Journal of Biotechnology 64: 91-100. Taberlet P, Cheddadi R (2002). Quaternary refugia and persistence of biodiversity. Science 297: 2009-2010. Tribsch A (2004). Areas of endemism of vascular plants in the Eastern Alps in relation to Pleistocene glaciation. J Biogeogr 31: 747-760. Borcard D., Gillet F., Legendre P., 2018. Numerical Ecology with R. Springer, New York. Legendre P., Legendre L., 2012. Numerical Ecology. 3rd edition. Elsevier, Amsterdam.		
7.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	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> , <u>perspective</u>)	Expunere, Exerciții, Lucru individual	
Analiza și interpretarea diverselor patternuri de diversitate intraspecifică: identificarea refugiilor glaciare și a rutelor de colonizare postglaciatică	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 României (II): lumea animalelor	Expunere, Exerciții, Lucru individual	
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-	Lucru individual pe calculator	

metrice		
Bibliografie 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> 18 : 489-522. 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> 17 : 1105-1109. Crawley M.J., 2013. The R book. 2nd edition. John Wiley & Sons, Chichester. Wiley M., Wiley J.F., 2019. Advanced R Statistical Programming and Data Models: analysis, machine learning and visualization. Apress, New York.		

8. Evaluare

Tip activitate	8.1 Criterii de evaluare ²	8.2 Metode de evaluare ³	8.3 Pondere din nota finală
8.4 Curs	10.4 Curs	Cunoașterea conținutului informațional	Colocviu
	10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de a analiza și interpreta date de natură biologică și ecologică	Chestionare orală Test practic pe calculator
8.6 Standard minim de promovare			
Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs Dobândirea a 60% din deprinderile exersate la lucrările practice			

9. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁴

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
---	---	--

² Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

³ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

⁴ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

								
								Nu se aplică nici o etichetă
					x			

Data completării
20.02.2026

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
27.02.2026

Semnătura directorului de departament