

FIȘA DISCIPLINEI

BIOINFORMATICĂ INTEGRATIVĂ

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Școala Doctorală de Biologie Integrativă
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclul de studii	Doctorat, 4 ani
1.6. Programul de studii / Calificarea	Doctorat în Biologie/ Biolog
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Bioinformatică integrativă				Codul disciplinei		BDR 1106		
2.2. Titularul activităților de curs					CS I dr. Habil. Cojocaru Vlad Prof. dr. Habil. Banciu Horia					
2.3. Titularul activităților de seminar					CS I dr. Habil. Cojocaru Vlad Prof. dr. Habil. Banciu Horia					
2.4. Anul de studiu		1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare		E	2.7. Regimul disciplinei		Optional

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	1	3.3. seminar/ laborator/ proiect	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5. curs	12	3.6 seminar/laborator	36
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					30
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					24
3.5.5. Examinări					4
3.5.6. Alte activități [comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					9
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	•Genetică, Biochimie, Biofizică, Biologie celulară și moleculară
4.2. de competențe	•Abilități de utilizare a calculatorului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Videoproiector; tablă didactică Conexiune la internet; platformă de comunicare online
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Participarea la minim 4 activități de curs; Participarea la 90% dintre activitățile de seminar/ laborator. Calculatoare, medii specifice de dezvoltare și implementare

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	- Capacitatea de a utiliza Linux și interfețe de linii de comandă în științele vieții; - Dezvoltarea capacității de a genera, integra și analiza date de secvență pentru științele vieții; - Capacitatea de a utiliza baze de date bioinformatică, instrumente de predicție, analiză și vizualizare pentru a modela și prezice structurile proteinelor și complexelor proteine-acid nucleici; - Capacitatea de a utiliza metode de bază pentru simulări de dinamică moleculară; - Abilitatea de a utiliza baze de date bioinformatică, instrumente de predicție, analiză și vizualizare pentru a deduce diversitatea și funcționalitatea genomurilor microbiene; - Dezvoltarea capacității de analiză, sinteză și comunicare a informațiilor științifice de specialitate	•
Competențe transversale	- Obținerea informațiilor necesare pentru a finaliza o teză de doctorat în domeniul Biologie în care generarea, prelucrarea și analiza datelor de secvență este centrală. - Realizarea unui proiect de cercetare cu tot ceea ce presupune utilizarea unor concepte specifice, selectarea și aplicarea metodelor de studiu, interpretarea datelor și comunicarea rezultatelor.	•

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de competențe avansate în utilizarea și dezvoltarea instrumentelor bioinformatică pentru analiza integrativă a datelor structurale și genomice, cu aplicabilitate în biologie și biomedicină.	•
7.2 Obiectivele specifice	- Familiarizarea cu medii computaționale și instrumente bioinformatică utilizate în analiza structurală și genomică, inclusiv Linux și software specializat pentru vizualizarea și modelarea biomoleculelor. - Aplicarea metodelor de modelare moleculară și simulare a dinamicii moleculare pentru predicția structurii și interacțiunilor biomoleculelor; contribuind la înțelegerea mecanismelor biologice la nivel atomic. - Analiza și interpretarea datelor genomice prin tehnologii de secvențiere, asamblare, adnotare și vizualizare, utilizând baze de date și metode computaționale pentru studiul biodiversității și al microbiomului.	•

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Bioinformatică structurală (partea I) 1. Introducere in Linux	Expunerea interactivă Prezentarea Explicarea Exemple practice Discuții pe studii de caz	Predare în sistem hibrid onsite (până la 40%) și online (până la 60%)
Bioinformatică structurală (partea II) 2. Vizualizarea și analiza structurilor biomoleculare (ex. proteine, acizi nucleici)		
Bioinformatică structurală (partea III) 3. Modelare moleculară (predicții de structură, modelare de structură, modelare de omologie)		
Bioinformatică structurală (partea IV) 4. Introducere in simularea dinamicii moleculare.		
Bioinformatica ambientală Elemente de genomică, proiecte și baze de date genomice. Tehnologiile de secvențiere genomică; Controlul calității și alinierea citirilor; Asamblarea genomurilor și compararea metodelor de asamblare genomică; Instrumente de vizualizare a genomurilor: Baze de date genomice dedicate: Adnotarea genomurilor; Predicția taxonomică a genomurilor		
Bibliografie 1. Keith J.M., Bioinformatics. Vol. 1: Data, sequence analysis, and evolution. New York : Humana Press, 2017.. In: Bioinformatics, vol. Vol. 1 2. Keith J.M., Bioinformatics. Vol. 2: Structure, function, and applications. New York : Humana Press, 2017.. In: Bioinformatics, vol. Vol. 2.		

3. Leach, A.R. Molecular modelling: principles and applications. Pearson education.2001. 4. Pevzner P, Bioinformatics for biologists. Cambridge ; New York : Cambridge University Press, 2013 5. Stryer L., Biochemistry. New York : W. H. Freeman and Company, 1995\ 6. Schlick T., Molecular modeling and simulation : an interdisciplinary guide. New York, Springer, 2010. 7. Xiong J., Essential bioinformatics. New York : Cambridge University Press, 2006 Titlurile (1-2, 4-5, 7) sunt disponibile în formă printată la bibliotecile Facultății de Biologie și Geologie. Titlul (3) va fi pus la dispoziția studenților de către titular. Titlul (6) este disponibil sub forma printată la biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Studii de caz și exerciții de bioinformatică structurală (Modelarea structurilor tridimensionale ale biomacromoleculilor; Compararea structurilor 3D; Modelarea și vizualizarea dinamicii moleculare; Validarea, integrarea și compararea datelor)	Expunerea interactivă Explicarea Conversația Studiu de caz	Predare în sistem hibrid onsite (până la 50%) și online (până la 50%)
Studii de caz și exerciții de bioinformatică ambientală: analiza unor genonuri model de microorganisme cu sprijinul unor unelte bioinformatică online		
Prezentarea sintetică a unui articol științific relevant	Învățare activă (seminar condus de studenți)	
Evaluare finală a cunoștințelor practice	Evaluare	
Bibliografie Colecție de articole științifice disponibilă în format digitalizat la bibliotecile filiale ale Bibliotecii Centrale Universitare „Lucian Blaga”, Cluj-Napoca.		

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

- Cursul oferă competențe teoretice și practice esențiale pentru o carieră în mediul academic, în institute de cercetare-dezvoltare publice sau private, precum și în industrii bazate pe analiza bioinformatică a datelor structurale și genomice. - Cursul este prezent în curricula specializărilor similare la Universități din Statele Unite și Europa.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conceptelor și metodelor din tematica cursului	Examen scris	40%
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a comunica clar, concis și eficient punctele cheie ale unui articol științific atribuit individual	Colocviu oral	20%
	Cunoașterea instrumentelor/metodelor specifice de bioinformatică structurală/ambientală		40%
10.6 Standard minim de performanță			
Fiecare student trebuie să obțină un calificativ minim de „SUFICIENT” (din următoarea listă de calificative disponibile: INSUFICIENT / SUFICIENT / BINE / FOARTE BINE) la examenul scris și la colocviul oral. Pentru a obține calificativul „SUFICIENT”, studentul trebuie să demonstreze stăpânirea conceptelor de bază descrise în timpul cursului și al orelor de practică.			

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

	ODD 3. Sănătate și bunăstare
---	------------------------------

Data completării:
03.04.2025

Semnătura titularului de curs
CS I dr. Habil. Cojocaru Vlad

Semnătura titularului de seminar
CS I dr. Habil. Cojocaru Vlad

Prof. dr. Habil. Banciu Horia

Prof. dr. Habil. Banciu Horia

Data avizării în departament:
... 05.05.2025

Semnătura directorului de departament
CS I dr. Habil. Cojocaru Vlad