

FIȘA DISCIPLINEI

Metode bioinformatică pentru genomica și transcriptomica microorganismelor

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie moleculară și biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclu de studii	Master, 4 semestre
1.6. Programul de studii / Calificarea	Master Bioinformatică aplicată în științele vieții (limba engleză) / Biolog
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Metode bioinformatice pentru genomica și transcriptomica microorganismelor				Codul disciplinei	BME 1135
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. Dr. Horia Leonard Banciu					
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. Horia Leonard Banciu					
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	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/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					8
Examinări					4
Alte activități [comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					2
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				70	
3.8. Total ore pe semestru				126	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Biologie celulară și moleculară, Genomică structurală și funcțională
4.2. de competențe	Abilități de utilizare a calculatorului și de lucru în Linux Abilitatea de a analiza, evalua și sintetiza informații în scopul de a lua decizii informate și pentru a rezolva probleme în mod logic și argumentat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Platformă de comunicare online MS Teams; Suport logistic video, ecran de proiecție
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Participarea la minim 90% din orele de seminar este condiție pentru participarea la examenul scris; Calculatoare, medii specifice de dezvoltare și implementare fluxuri de lucru si instrumente bioinformatic.

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	- Dezvoltarea capacității de a explica fenotipul (inclusiv patogenitatea), diversitatea și fiziologia microorganismelor în context genomic și ambiental; - Capacitatea de a analiza și interpreta datele de genomică și transcriptomică microbială folosind instrumente de bioinformatică. - Abilități de interogare a bazelor de date genomice publice pentru a efectua analize de date microbiene la nivelul întregii populații. - Dezvoltarea capacității de analiză, sinteză și comunicare a informației științifice de specialitate..
Competențe transversale	- Capacitatea de a comunica clar și convingător rezultate științifice adecvat nivelului de înțelegere al audienței (specialiști, publicul larg sau factori de decizie); - Utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice. - Capacitatea de a analiza și interpreta date științifice și de a formula concluzii pertinente pe baza acestora; - Înțelegerea aspectelor și implicațiilor etice ale cercetării științifice de natură biologică și biomedicală.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: - principiile fundamentale ale organizării și structurii genomurilor microbiene precum și bazele de date genomice asociate; - tehnologiile de secvențiere și strategiile bioinformatică utilizate pentru analiza genomică și funcțională a genelor de la microorganisme.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - aplice metode bioinformatică pentru asamblarea, adnotarea și compararea genomurilor microbiene, utilizând resurse și baze de date specializate; - analizeze interacțiunile dintre gene, transcripturi și proteine, utilizând metode de genomică funcțională pentru interpretarea fenotipului microbial.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru: - dezvoltarea și implementarea unui proiect individual de analiză genomică sau genomică funcțională la microorganisme, integrând metode bioinformatică avansate; - documentarea, interpretarea și comunicarea rezultatelor analizelor genomice microbiene prin redactarea de rapoarte științifice și prezentări.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Descrierea structurii, organizării și funcționării genomurilor microbiene în contextul celular, ca rezultat al interacțiunii dintre informația genetică și modificările factorilor de mediu.
7.2 Obiectivele specifice	- Analiza diversității și organizării genomurilor microbiene pentru a înțelege mecanismele de evoluție și adaptare. - Aplicarea metodelor bioinformatică pentru adnotarea genomurilor și analiza expresiei genice microbiene. - Investigarea patogenezii și rezistenței antimicrobiene prin tehnici genomice și transcriptomice. - Dezvoltarea competențelor practice în bioinformatică pentru interpretarea datelor genomice și diagnosticul bolilor infecțioase.

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere în genomica și transcriptomica microbiană (principii fundamentale, diversitatea genomurilor microbiene și tehnologii de secvențiere)	Prelegere frontală, Discuția.	4 ore
Metode de secvențiere și preprocesarea datelor (Tehnologii NGS, controlul calității secvențelor și asamblarea genomurilor)	Prelegere frontală, Discuția. Problematizarea.	4 ore
Adnotarea și analiza comparativă a genomurilor microbiene	Prelegere frontală, Discuția. Problematizarea.	4 ore
Analiza transcriptomică și reglarea expresiei genice (RNA-seq, identificarea căilor de reglare și răspunsul la stres)	Prelegere frontală, Discuția. Studiul de caz..	4 ore
Genomica funcțională și bioinformatica patogenilor (Identificarea factorilor de virulență, a mecanismelor de rezistență și interacțiunile gazdă-patogen)	Prelegere frontală, Discuția. Problematizarea.	4 ore
Aplicații bioinformatică în epidemiologie și diagnostic molecular (Trasabilitatea agenților patogeni, analiza filogenetică și utilizarea datelor genomice în sănătatea publică)	Prelegere frontală, Discuția. Problematizarea. Studiul de caz.	4 ore
Metagenomică și metatranscriptomică	Prelegere frontală, Discuția. Problematizarea. Studiul de caz.	4 ore

Bibliografie

1. Lesk A.M., Introduction to genomics. Oxford : Oxford University Press, 2017
 2. Madigan M.T., Martinko J.M., Bender K.S., Brock biology of microorganisms. Boston ; Columbus ; Indianapolis ; [etc.] : Pearson, 2015.
 3. McArthur J.V., Microbial ecology : an evolutionary approach. Amsterdam ; Boston ; Heidelberg ; [etc.] : Elsevier : Academic Press, 2006
 4. Zhou J., Thompson D.K., Xu Y., Tiedje J.M., Microbial functional genomics. Hoboken, N.J. : Wiley-Liss, 2004
- Toate titlurile sunt disponibile în formă printată la bibliotecile Facultății de Biologie și Geologie

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Organizarea seminarului și atribuirea sarcinilor	Seminar frontal	2 ore
Fluxuri de analiză genomică și transcriptomică pentru microorganisme lecții aplicate	Problematizarea. Exemplificarea. Demonstrația. Studiul de caz.	22 ore
Întâlnire pentru recuperarea activităților (săptămâna 11 sau 13)		2 ore
Colocviu de evaluare a cunostintelor asimilate în decursul sedintelor de seminar	Activitate de evaluare	2 ore

Bibliografie

Rochelle P.A., Environmental molecular microbiology : protocols and applications. Norfolk : Horizon Scientific Press, 2001.
Colecție de resurse online și articole științifice accesibile în format electronic (pdf) prin rețeaua UBB și a bibliotecilor filiale ale Bibliotecii Centrale Universitare.

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

- Cursul permite achiziția unor competențe teoretice și practice necesare pentru o muncă de echipă în domeniul de cercetare-dezvoltare din entități academice, dar și în unități R&D din companii private.
- Cursul este prezent în curricula specializărilor similare la universități din țară și străinătate.

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 de informație.	Examen scris	50%
	Corectitudinea, coerența și organizarea răspunsurilor.		

	Capacitatea de analiză și interpretare a informațiilor		
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a utiliza corect concepte științifice, analiză și interpretare.	Colocviu scris	50%
	Corectitudinea, coerența și organizarea răspunsurilor.		
	Deprinderi de rezolvare a problemelor practice specifice domeniului		
10.6 Standard minim de performanță			
- Obținerea unei note minime de 5.00 (cinci) atât la examenul scris, cât și la media finală a disciplinei. - Finalizarea și predarea cel puțin a unei teme de lucru atribuite pe parcurs, conform cerințelor stabilite.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
								

Data completării:
08.01.2025

Semnătura titularului de curs
Prof. Horia Banciu

Semnătura titularului de seminar
Prof. Horia Banciu

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament
Conf. dr. Beatrice Kelemen

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".