

FIȘA DISCIPLINEI

Transcriptomică

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. Ciclul 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		Genomică structurală și funcțională				Codul disciplinei		BME 1121			
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Dorina Podar								
2.3. Titularul activităților de seminar			Dr. Anda Iosip								
2.4. Anul de studiu		1	2.5. Semestrul		2	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	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	Genetică, Biochimie, Biologie celulară și moleculară
4.2. de competențe	Abilități de utilizare a calculatorului 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 seminarii 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	• Capacitatea de a analiza și interpreta datele de transcriptomică pentru a descoperi modele de exprimare genică și a corela aceste modele cu funcțiile biologice • Abilități în controlul calității datelor brute de secvențiere, alinierea citirilor cu genomul de referință, cuantificarea citirilor și analiza exprimării diferențiate a genelor.â. • Competențe în utilizarea instrumentelor bioinformatică pentru a vizualiza datele și a interpreta rezultatele, facilitând înțelegerea impactului biologic al variațiilor de exprimare genică
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 moleculare și tehnologice ale transcriptomicii, incluzând diferențele între metodele de profilare a exprimării genice (RNA-Seq, microarray, scRNA-Seq) și aplicațiile acestora în biologia moleculară și biomedicină. • etapele fluxului de analiză a datelor transcriptomice, de la preprocesarea secvențelor (quality control, trimming) până la cuantificarea exprimării genice și analiza diferențială, împreună cu fundamentele statistice și computaționale asociate..
Aptitudini	Studentul este capabil să: • aplice algoritmi și unelte bioinformatică specializate (ex. STAR, HISAT2, DESeq2, edgeR) pentru alinierea secvențelor RNA-Seq, cuantificarea exprimării și identificarea genelor diferențial exprimate într-un context biologic dat. • interpreteze critic rezultatele transcriptomice, integrând informații despre gene, căi de semnalizare și baze de date funcționale (ex. Gene Ontology, KEGG) pentru a formula ipoteze biologice relevante..
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru: • dezvoltarea și implementarea unui proiect individual de analiză transcriptomică, integrând metode bioinformatică avansate; • documentarea, interpretarea și comunicarea rezultatelor analizelor transcriptomice prin redactarea de rapoarte științifice și prezentări.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Scopul general al acestui curs este învățarea tehnicilor de analiză a datelor de secvențiere ARN pornind de la date brute până la analiza expresiei diferențiate a genelor. Studenții vor învăța aceste metode fiecare individual, într-un mod practic și activ.
7.2 Obiectivele specifice	• Furnizarea cunoștințelor teoretice privind principiile biologice, tehnologiile experimentale și paradigmele computaționale utilizate în analiza transcriptomului. • Dezvoltarea competențelor practice în utilizarea instrumentelor bioinformatică pentru prelucrarea, analiza și interpretarea datelor RNA-Seq și scRNA-Seq. • Formarea abilității de integrare a datelor transcriptomice în contexte biologice și medicale, în scopul formulării de ipoteze științifice și elaborării de concluzii relevante..

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
1. Introducere în transcriptomică. Planificarea experimentelor pentru secvențierea ARN	• Expunerea interactivă • Prezentarea • Explicarea • Exemple practice • Discuții pe studii de caz	
2. Scurtă introducere în tehnologii de analiză a ARN – microarray și RNA-seq		
3. Controlul calității și preprocesarea datelor brute de secvențiere		
4. Scurtă introduce în structura genomului. Tipuri de ARN și structura acestora		
5. Alinierea citirilor cu genomul de referință – concepte, algoritmi și programe		
6. Cuantificarea expresiei genelor – concepte și unelte		
7. – 9. Analiza ARN-seq în programul R (introducere în pachetele folosite pentru analiza expresiei diferențiate a genelor)		
10. Navigarea bazelor de date folosite în transcriptomică		
11. Unelte folosite în vizualizarea expresiei genelor		
12 – 13. Anotarea funcțională a genelor (termenii GO, KEGG, MapMan)		
14. Discuții legate de interpretarea rezultatelor obținute în timpul seminarului		
Bibliografie 1. Alessandro Cellerino, M. S. (2018). Transcriptome Analysis: Introduction and Examples from the Neurosciences. Edizioni della Normale. 2. Bernot, A. (2004). Genome Transcriptome and Proteome Analysis. John Wiley & Sons. 3. Brown, T. A. (2017). Genomes 4. Garland Science; 4 edition.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. - 2. Pregătirea planului de lucru	• Expunerea interactivă • Explicarea • Conversația • Demonstrația didactică • Aplicația practică a studiului de caz	
3. Controlul calității și preprocesarea datelor brute de secvențiere		
4. Pre-procesare: indexarea genomului		
5. Alinierea citirilor cu genomul de referință		
6. Cuantificarea citirilor		
7. – 11. Analiza expresiei diferențiate a genelor in programul R (generarea graficelor pentru vizualizarea datelor precum: PCA, MA, Sample Correlation Plots, Venn Diagrams, UpSet Plot)		
12 - 13. Analiza termenilor GO (Gene Ontology)		
14. Prezentarea rezultatelor și discuții		
Bibliografie 1. Eija Korpelainen, J. T. (2014). RNA-seq Data Analysis: A Practical Approach. Chapman and Hall/CRC; 1 edition . 2. Nalini Raghavachari, N. G.-R. (2019). Gene Expression Analysis: Methods and Protocols. Springer New York. 3. Yejun Wang, M.-a. S. (2018). Transcriptome Data Analysis: Methods and Protocols. Springer New York.		

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 carieră 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

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

Data completării:
08.01.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Dorina Podar

Semnătura titularului de seminar
Dr. Anda Iosip

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".