

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Științe
1.3. Departament	Științe ale Mediului, Fizică, Educație Fizică și Sport
1.4. Domeniul de studiu	Biologie
1.5. Ciclul de studii ¹	Licentă
1.6. Programul de studii	Biologie

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Stocarea și ilustrarea datelor biologice	Cod	FSTI.MFE.BIORO.L.CO.2.0110.C-3.6
2.2. Titular activități de curs	-		
2.3. Titular activități practice	Asist. univ. dr. Brînza Ion		
2.4. An de studiu ²	1	2.5. Semestrul ³	2
2.6. Tipul de evaluare ⁴	Examen		
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	S

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
	1	1			2
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
	14	14			28
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat ⁹					2
Examinări ¹⁰					2
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					47
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					28
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)					75
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Nu este necesară promovarea unor discipline anterioare.
4.2. Competențe	- Cunoștințe elementare de biologie (terminologie ADN, ARN, proteină). - Abilități minime de utilizare a calculatorului (navigare web, lucrul cu fișiere). - Înțelegerea conceptelor logice de bază (clasificare, tabele, structuri simple de date). - Capacitate de lucru în echipă.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Videoproiector / ecran interactiv; Acces la internet wireless; Posibilitate de conectare la platforme online (ex: Google Classroom); Laptop personal sau acces la dispozitive mobile pentru resurse online în timpul cursului.
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Calculatoare conectate la internet, cu browser actualizat (Google Chrome / Firefox); Acces la platforme gratuite: Google Colab, RStudio Cloud, GitHub, PyMOL (versiune educațională), Jmol; Posibilitate de lucru colaborativ: conturi Google/colab.

6. Rezultate ale învățării¹⁷

Numărul de credite alocat disciplinei: 3				
Rezultatele învățării				Repartizare credite pe rezultatele învățării
Nr. crt.	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
Rî 1	Studentul/absolventul definește, explică și exemplifică tehnici experimentale de bază și moderne în analiza și caracterizează sistemele biologice, înregistrează și prezintă rezultatelor experimentale și explică principiilor metodelor științifice	Studentul/absolventul utilizează, investighează și analizează critic principiile de funcționare și utilizare a echipamentelor / instrumentelor, tehnicilor / metodelor de lucru pentru investigarea funcționarea sistemelor biologice	Studentul/absolventul aplică cunoștințele învățate în alte cursuri pentru a explica interacțiunile organismelor cu mediul.	0,6
Rî 2	Studentul/absolventul analizează, evaluează și utilizează concepte, teorii și metode din alte domenii în domeniul Biologie	evaluează și utilizează concepte, teorii și metode din alte domenii în domeniul Biologie Studentul/absolventul realizează integrarea transdisciplinară a cunoștințelor în vederea evaluării capacității de	Studentul/absolventul dă dovadă de inițiativă și autocontrol, capacitate de anticipare și de evaluare prospectivă, curaj și perseverență în atingerea obiectivelor	0,6

		suport a sistemelor biologice pentru sistemele socio-economice		
RÎ 3	Studentul/absolventul aplică precis noțiunile fundamentale din domeniul Biologiei în contexte diverse		Studentul/absolventul demonstrează capacități de negociere, de empatie și comunicare asertivă, leadership, lucru în echipă, management al conflictelor, management al echipelor, de a vorbi în public.	0,6
RÎ 4			Studentul/absolventul operează mijloacele științifice de documentare, căutare a literaturii și evaluează critic literatura științifică, crează argumente susținute de dovezi științifice și comunică clar acele informații într-o varietate de formate (modele, tabele, grafice, ecuații matematice etc., după caz).	0,6
RÎ 5			Studentul/absolventul comunică oral sau în scris despre subiecte privind protecția mediului, într-o manieră clară și concisă atât pentru specialiștii în protecția mediului, cât și pentru specialiști din alte ramuri de știință, conform standardelor profesionale și funcționează ca membri ai unei echipe interdisciplinare de cercetare sau în rezolvarea problemelor.	0,6

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

7.1. Obiectivul general	Dobândirea de cunoștințe și abilități practice în stocarea, procesarea, analiza și vizualizarea datelor biologice de mari dimensiuni, utilizând instrumente gratuite și platforme cloud, în scopul formării unei baze solide pentru lucrul cu tehnologii digitale moderne aplicate în biologie, ecologie și bioinformatică.
7.2. Obiectivele specifice	O1. Să identifice principalele tipuri și formate de date biologice (FASTA, VCF, CSV) și să înțeleagă structura acestora. O2. Să acceseze și să utilizeze baze de date biologice (GenBank, UniProt, ENA, UCSC Genome Browser) și să recunoască aplicațiile lor. O3. Să organizeze și să stocheze date biologice în mod sistematic și reproductibil, utilizând convenții de denumire, versionare și instrumente cloud (Google Drive, GitHub). O4. Să aplice un flux simplu ETL (Extract–Transform–Load – extragere, transformare, încărcare) pentru curățarea și pregătirea datelor biologice. O5. Să realizeze vizualizări statice și interactive (grafic de bază, heatmap, PCA – analiza componentelor principale) și să interpreteze rezultatele. O6. Să integreze date de tipuri diferite (de exemplu, transcriptomic și ecologic) pentru a simula scenarii reale din cercetarea actuală. O7. Să elaboreze un mini-proiect bioinformatic pe date reale, în echipă, și să prezinte rezultatele prin raport scris și prezentare orală.

8. Conținuturi

8.1. Activități practice

8.2.a. Seminar		Metode de predare¹	Nr. ore
Seminarul 1	Introducere în Big Data biologic	Prelegere interactivă, discuție	1
Seminarul 2	Formate de date biologice și organizarea datelor; Modelare/normalizare	Exemplificare practică + studiu comparativ	2
Seminarul 3	Organizarea și stocarea datelor	Explicație structurată + demo GitHub	2
Seminarul 4	Baze de date relaționale și NoSQL	Curs explicativ + demo interactiv	2
Seminarul 5	Vizualizare statică și interactivă. Cloud computing în bioinformatică	Prezentare + demonstrație Colab	2
Seminarul 6	Genomică: UCSC Browser + expresie genică (heatmap/PCA – conceptual)	Prezentare + analiză de piste	2
Seminarul 7	Structuri proteice 3D (browser viewer) + Integrare multi-omică + Proiect	Prezentare + discuție ghidată	2
Seminarul 8	etică și protecția datelor (GDPR în știință)	Discuție ghidată + exemplificare	1
Total ore seminar:			14

8.2.b. Laborator		Metode de predare¹⁸	Nr. ore
Laborator 1	Explorarea fișierelor biologice (FASTA, CSV)	Hands-on ghidat în Excel/Colab	2
Laborator 2	SQL + GitHub pentru gestionare date	Exerciții ghidate + simulare practică	2
Laborator 3	Vizualizare grafică în R	Plotare cu Colab + interpretare, exemplificare	2
Laborator 4	Analiză de expresie (heatmaps + PCA)	ClustVis & Morpheus; Exercițiu ghidat	2
Laborator 5	Browsere genomice (UCSC/Ensembl)	Navigare interactivă ghidată, Exercițiu ghidat	2
Laborator 6	Vizualizare 3D proteine (PyMOL)	Manipulare structuri PDB, Exercițiu ghidat	2
Laborator 7	Feedback pe proiect final	Prezentări individuale + îndrumare	2
Total ore laborator			14

9. Bibliografie

Dawson, C., & Reid, C. (2021). <i>Practical Data Analysis in Biology with R</i> . Springer.
Oliver, S. G., & Mallick, P. (2015). <i>Big Data in Systems Biology</i> . CRC Press.

¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)



9.1. Referințe bibliografice recomandate	Wilkinson, M. D. et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. <i>Scientific Data</i> , 3:160018. DOI: 10.1038/sdata.2016.18
	Lesk, A. M. (2019). <i>Introduction to Bioinformatics</i> (5th ed.). Oxford University Press.
	Mount, D. W. (2004). <i>Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis</i> (2nd ed.). Cold Spring Harbor Laboratory Press.
	Mihășan, M. (2014). <i>Tehnici moleculare de laborator – Fundamente teoretice și practice</i> . Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, Iași.
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	ELIXIR Europe – infrastructură europeană pentru date biologice: https://elixir-europe.org
	LabXchange – Harvard University (resurse educaționale deschise, laboratoare virtuale): https://www.labxchange.org
	EMBL-EBI – European Bioinformatics Institute: https://www.ebi.ac.uk
	UCSC Genome Browser – https://genome.ucsc.edu
	ISCB (International Society for Computational Biology) – https://www.iscb.org
	Matplotlib Documentation – https://matplotlib.org/stable/
	RStudio Cloud – analiză și vizualizare în R (cloud-based) - https://posit.cloud/
	Morpheus (Broad Institute) – https://software.broadinstitute.org/morpheus
	Galaxy Project – analiză bioinformatică online - https://usegalaxy.org/
	ClustVis – vizualizare PCA - https://biit.cs.ut.ee/clustvis/
	scikit-learn – algoritmi AI open-source pentru date biologice https://scikit-learn.org/
	RCSB Protein Data Bank – https://www.rcsb.org
	GO FAIR Initiative – https://www.go-fair.org/fair-principles/

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului¹⁹

Conținuturile disciplinei <i>Stocarea și vizualizarea datelor biologice</i> sunt corelate cu:	
-	Comunitatea științifică internațională – bunele practici FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), definite de Wilkinson et al. și preluate de inițiative europene: https://www.go-fair.org/fair-principles/
-	ELIXIR Europe și EMBL-EBI (European Bioinformatics Institute) – care promovează infrastructuri europene pentru date biologice: https://elixir-europe.org , https://www.ebi.ac.uk
-	Asociații profesionale – recomandările International Society for Computational Biology (ISCB) privind educația în bioinformatică și computational biology: https://www.iscb.org
-	Angajatori din domeniul biologiei, biotehnologiei și HealthTech – competențele solicitate în analiza și integrarea datelor multi-omice sunt reflectate în rapoartele industriei IT și farmaceutice (ex. ANIS – Asociația Patronală a Industriei de Software și Servicii: https://anis.ro)
-	Strategia europeană pentru digitalizare și Big Data – sprijinită de Comisia Europeană prin programul Horizon Europe – Digital, Industry & Space: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en .

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁰
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------	--------------------

11.4a Examen / Colocviu	Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²¹ :	%	% (minim 5)	Nu se aplică
		Teme de casă:	%		
		Alte activități ²² :	%		
		Evaluare finală:	% (min. 5)		
11.4b Seminar	Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		50 % (minim 5)	
11.4c Laborator	Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	Demonstrație practică		50 % (minim 5)	
11.4d Proiect	Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese			% (minim 5)	Nu se aplică
11.5 Standard minim de performanță ²³ Stăpânirea elementară a formatelor și bazelor de date (FASTA/VCF/CSV, GenBank/UniProt), organizarea/versionarea datelor (README + repo GitHub, flux ETL simplu) și produce vizualizări corecte (un grafic static, heatmap normalizată, PCA cu % variabilitate, cel puțin o vizualizare interactivă) cu interpretări scurte.					

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: | 11 | / | 09 | / | 2025 |

Data avizării în Departament: | 17 | / | 09 | / | 2025 |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Asist. univ. dr. Ion Brînză	
Responsabil program de studii	Conf.univ.dr. Voichița Gheoca	
Director Departament	Lector univ.dr. Ioan Tăușan	



¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

⁸ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.). De asemenea, se recomandă ca numărul orelor de studiu individual să fie cel puțin egal cu cel al orelor de pregătire universitară formată din ore didactice

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSpD} \times C_C + \text{TOApSpD} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSpD = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSpD = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Rezultatele învățării se vor menționa în funcție de standardele specifice ale Comisiilor de specialitate ARACIS (<https://www.aracis.ro/ghiduri/>)

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁹ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁰ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²¹ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²² Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²³ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.