

FIȘA DISCIPLINEI

Metode biochimice și biofizice moderne

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituție de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Departamentul de Biologie Moleculară și Biotehnologie
1.4. Domeniul de studiu	Biologie
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Program de studii/calificare	Biotehnologie moleculară
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Metode biochimice și biofizice moderne				Codul de disciplină	BME1306
2.2. Coordonator de curs					Lect. univ. dr. Rauca Valentin-Florian			
2.3. Coordonator seminar					Lect. univ. dr. Rauca Valentin-Florian			
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		Obligatoriu

3. Timp total estimat (ore/semestru de activități didactice)

3.1. Ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 Seminar/laborator	2
3.4. Numărul total de ore din curriculum	126	din care: 3.5 curs	28	3.6 Seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (SA)					Ore
3.5.1. Învățarea folosind manual, suport de curs, bibliografie, notițe (SA)					24
3.5.2. Documentare suplimentară (în biblioteci, pe platforme electronice de specialitate, pe teren)					13
3.5.3. Pregătire seminare/laboratoare, teme, lucrări, portofolii și eseuri					13
3.5.4. Tutoriat					16
3.5.5. Examinări					4
3.5.6. Alte activități:					-
3.7. Total ore de studiu individual		70			
3.8. Numărul total de ore pe semestru		126			
3.9. Numărul de credite ECTS		5			

4. Cerințe prealabile (dacă este necesar)

4.1. Curriculum	• Biochimie, Biofizică, Biologie Moleculară
4.2. Competențe	• Utilizarea echipamentelor de laborator; • Aplicarea tehnicilor moderne de analiză biochimică și biofizică a probelor biologice în laboratoarele medicale, de mediu și de cercetare.

5. Condiții (dacă este necesar)

5.1. Pentru curs	• Beamer
------------------	----------

	• Platformă de întâlniri online
5.2. pentru activitățile de seminar / laborator	• Participarea la minimum 90% din cursurile practice/seminar, • Calculatoare, mediu de dezvoltare specific

6.1. Competențe specifice dobândite ¹

Competențe profesionale / esențiale	• Identificarea bazelor fizico-chimice pentru aplicarea metodelor și utilizarea echipamentelor pentru investigarea proceselor biologice; • Capacitatea de a recunoaște și înțelege principalii pași în investigarea structurilor biologice folosind o serie de tehnici și metode avansate pentru explorarea vieții la nivel celular și molecular. • Învățarea principiilor de bază și a abilităților practice în utilizarea tehnicilor și metodelor biofizice și biochimice avansate. • Abilitatea de a efectua analize biofizice și biochimice avansate, de a procesa și interpreta date experimentale.
Competențe transversale	• Furnizarea informațiilor necesare asimilării conținutului disciplinelor de Tehnologie ADN Recombinant, Bionanotehnologii, Microbiologie Moleculară, Imunologie Moleculară. • Utilizarea conceptelor și noțiunilor specifice metodologiei și manipulării echipamentelor moderne de investigație în diverse contexte (laboratoare analitice, laboratoare de cercetare și industriale, laboratoare clinice). • Utilizarea eficientă a surselor de informare (portaluri de internet, aplicații software specializate, baze de date) atât în limba română, cât și în limba engleză

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Înțelegerea principiilor tehnicilor moderne cheie: Elevii învață despre tehnici biochimice și biofizice esențiale, cum ar fi cromatografia, electroforeza, microscopia de fluorescență, WB, secvențierea, MS, qPCR, Omics etc.
Apținuturi	Experiență practică în izolarea, purificarea și caracterizarea biomoleculelor, cum ar fi proteinele, acizii nucleici și alți compuși organici Capacitatea de a analiza și interpreta date experimentale, înțelegând principiile din spatele diferitelor metode analitice
Responsabilitate și autonomie:	Studentii învață să aplice metode biochimice și biofizice moderne în diverse domenii, cum ar fi biomedical, cercetare sau industrie Studentii se obișnuiesc cu specificul utilizării ideilor de cercetare pentru a scrie cereri de finanțare, cu accent pe metodele pe care le-ar folosi pentru a învestiza conceptele pe care le propun Studentii câștigă experiență în proiectarea și desfășurarea experimentelor, precum și în prezentarea și discutarea rezultatelor cercetării lor

7. Obiectivele disciplinei (rezultatul competențelor dobândite)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Dobândirea de cunoștințe avansate despre tehnicile și principiile de funcționare a echipamentelor moderne utilizate în laboratoarele de cercetare clinică și interdisciplinară.
---------------------------------------	---

¹ Se poate alege fie competențele, fie rezultatele învățării, fie ambele. Dacă se alege o singură opțiune, rândul aferent celeilalte opțiuni va fi șters, iar cel păstrat va fi numerotat 6.

7.2 Obiectivul specific al disciplinei	• Cunoașterea principiilor de aplicare și funcționare a metodelor biochimice (imunoblotting, cromatografie de înaltă performanță) în caracterizarea compoziției și proprietăților biomoleculelor și structurilor biologice. • Fundamentele metodelor fizice moderne (microscopie de fluorescență, microscopie de forță atomică, spectroscopie IR și Raman) pentru explorarea vieții la nivel molecular și celular
---	--

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în studiul fluorimetric al celulelor și biomoleculelor. (2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, în limba engleză . Recapitularea unor cunoștințe; Conversația.	Studentii își vor reaminti principiul fenomenului de fluorescență. Bibliografie: [1], [2], [9]
2. Microscopia de fluorescență: principii, tehnici și echipamente (2 ore).	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Modelarea, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [1], [2], [9]
3. Aplicații biologice ale microscopiei de fluorescență. Evidențierea structurilor celulare (nucleu, organite celulare, citoschelet) și a biomoleculelor (acizi nucleici, proteine, molecule lipidice) prin utilizarea markerilor fluorescenți.(2 ore).	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Modelarea, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [1], [2], [9]
4. Microscopia de scanare a probei. Interacțiunea tip (probă) – eșantion, aplicații în evaluarea unor eșantioane biologice. (2 ore).	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Modelarea, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [3], [9]
5. Microscopie de forță atomică, elemente constructive: scanner, cantilever-tip, laser – fotodiodă, control electronic, achiziția și procesarea semnalelor de la fotodiodă. (2 ore).	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Modelarea, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [3], [9]
6. Imagine morfologică 3D, atașare matrice de culoare, reprezentare 2D. Măsurarea nano-dimensiune elemente din imagine, poziționarea relativă, secțiune nanoobiecte, nanomanipulare mecanică mediată haptic. (2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Modelarea, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [3], [9]
6. Notiuni generale de cromatografie-principii, tipuri de cromatografie. (2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [7], [8], [9]
7. Cromatografia lichida de inalta performanta (HPLC) –principii, tipuri de tehnici HPLC. (2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [7], [8], [9]
9. Interacțiunea radiației electromagnetice cu materia: noțiuni generale de spectroscopie(2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Recapitularea unor cunoștințe	Bibliografie: [4], [5], [6], [9]
10. Metodele FTIR si Raman: principii și descrierea aparaturii (2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația	Bibliografie: [4], [5], [6], [9]
11. Aplicații biologice și biomedicale ale metodelor FTIR si Raman. Analiza PCA a spectrelor FTIR. (2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [4], [5], [6], [9]
11-12. Electroforeză principiu general si tipuri de electroforeza (4 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [7], [8], [9]
13. Western blotting- principiu, aplicatii si tipuri de tehnici (2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Problematizarea și învățarea prin descoperire	Bibliografie: [7], [8], [9]

Bibliografie

- [1] Spring, K.R. (2003) Fluorescence microscopy. in Encyclopedia of Optical Engineering, Marcel Dekker, New York, New York, pag. 548-555.
- [2] Lichtman, J.W., Conchello, J.A. (2005) Fluorescence microscopy. *Nature Methods* 2: 910-919.
- [3] Mironov, L.V. (2004) Fundamentals of scanning probe microscopy. Russian Academy of Sciences, Institute of Physics of Microstructures, Nizhny Novgorod.
- [4] Leopold, N. (2009) Surface-enhanced Raman spectroscopy. Selected Applications, Editura Napoca Star, Cluj-Napoca.
- [5] Iliescu, T., Cîntă Pinzaru, S., Maniu, D., Astilean, S., Grecu, R. (2002) Aplicații ale spectroscopiei vibraționale, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- [6] Siebert, F., Hildebrandt P. (2008) Vibrational Spectroscopy in Life Science, Wiley-VCH.
- [7] Keith, W. (2010) Principles and techniques of biochemistry and molecular biology, Cambridge University Press, pag. 433-477.
- [8] Robyt, J.R., White, B.J. (1990) Biochemical techniques Theory and Practice, Waveland Press, pag. 73-128.
- [9] Suport de curs (prezentări Powerpoint) în format electronic.
- (Cărțile și suportul de curs se găsesc în bibliotecile Facultății de Biologie și Geologie, respectiv Biblioteca Facultății de Fizică)

8.2 Seminar / laborator (Total 28 de ore)	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea laboratorului; Principiile de lucru ale tehnicilor de fluorescență aplicate. Colorarea ADN cu DAPI pentru evidențierea și numărarea celulelor. (2 ore)	Seminar frontal. Explicația, Conversația. Activitate practică demonstrativă	
2. Colorarea cu Nile red pentru evidențierea incluziunilor de natură lipidică (2 ore)	Activitate practică demonstrativă.	
3. Prezentarea microscopului AFM, utilizarea în „contact mode” și „non-contact mode” pentru scanarea unor eșantioane standard. Nanomanipulare mecanică asistată haptic în „contact mode”. (6 ore)	Seminar frontal. Explicația, Conversația. Activitate practică demonstrativă	
4. Determinarea cantitativă prin HPLC a unui marker de stres oxidativ din plasma (malondialdehida) (4 ore)	Seminar frontal. Explicația, Conversația. Activitate practică demonstrativă	
5. Analiza spectrului atomului de hidrogen; Analiza prin fluorescență de raze X; Spectroscopia UV-Vis. (6 ore)	Explicația, Conversația. Activitate practică demonstrativă	
6. Determinarea semicantitativă a factorului de transcriere NF-kB prin electroforeza în gel de poliacrilamida în condiții denaturante urmata de western blotting (6 ore)	Seminar frontal. Explicația, Conversația. Activitate practică demonstrativă	
6. Evaluarea (examinarea) lucrărilor de laborator. (2 ore)	Evaluare prin colocviu scris	
Bibliografie Colecție de referate pentru fiecare lucrare de laborator disponibilă la biblioteca departamentului.		

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul programului

-

Cursul are un conținut similar cu cursurile din alte universități europene și ține cont de nivelul de pregătire al studenților

Cursul este fundamental pentru dezvoltarea abilităților de lucru în diverse laboratoare, în care metodele moderne de investigare a vieții sunt aplicate la nivel celular și molecular.

10. Evaluare

Tipul de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Procentul notei finale
10.4 Curs	Asimilarea conținutului informațional	Examen scris	50%
	Abilitatea de a folosi concepte		
10.5 Seminar/laborator	Abilități în munca de laborator și aplicarea unui protocol experimental	Colocviu scris	50%
10.6 Standardul minim de performanță			
• Cunoașterea a 50% din informațiile conținute în curs • Cunoașterea a 50% din informațiile conținute în activitatea de laborator/seminar			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă)²

	3. Sănătate și Bunăstare
---	--------------------------

Data:
9.12.2024

Semnătura coordonatorului de curs
Șef lucrări dr. Rauca Valentin-Florian

Semnătura coordonatorului seminarului
Șef lucrări dr. Rauca Valentin-Florian

Data aprobării:
9.12.2024

Semnătura șefului de departament
Conf. dr. Kelemen Beatrice.

² Păstrați doar etichetele care, conform [Procedurii de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv pe cea generală pentru *Dezvoltare Durabilă* – dacă nu este cazul. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".