

FIȘA DISCIPLINEI

Metode biochimice și biofizice moderne

Anul universitar 2026-2027

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	Departamentul de Biologie moleculară și Biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biotehnologie moleculară / master
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode biochimice și biofizice moderne (în limba engleză)	Codul disciplinei	BME1306		
2.2. Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. Valentin-Florian Rauca				
2.3. Titularul activităților de seminar	Șef lucr. dr. Valentin-Florian Rauca				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)		

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	154	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)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat (consiliere profesională)					16
Examinări					4
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				98	
3.8. Total ore pe semestru				154	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Biochimie; Biofizică; Biologie moleculară.
4.2. de competențe	Utilizarea echipamentelor de laborator; aplicarea tehnicilor moderne pentru analiza biochimică și biofizică a eșantioanelor biologice în laboratoare medicale, de mediu și de cercetare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Suport logistic audio-video; platformă online de întâlnire, atunci când este necesar.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Participarea la minimum 90% din activitățile practice/seminarele de laborator este condiție pentru participarea la examenul scris.

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplică proceduri de siguranță în laborator, desfășoară activități de cercetare la nivel interdisciplinar, aplică metode științifice, gestionează date în domeniul cercetării, redactează lucrări științifice, academice și documentație tehnică.
CP2	Dezvoltă teorii științifice, desfășoară activități de cercetare științifică, gestionează date în domeniul cercetării, aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare.
CP4	Efectuează cercetări asupra genomului, efectuează teste de laborator, evaluează date genetice.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Promovează transferul de cunoștințe, desfășoară activități de cercetare la nivel interdisciplinar, gestionează date interoperabile și reutilizabile accesibile și ușor de găsit.
CT2	Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale, promovează inovarea deschisă în cercetare.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere	Abilități academice specifice
CP4	Studentul explică principiile teoretice ale tehnicilor moderne de analiză biochimică și biofizică.	Studentul utilizează tehnici instrumentale moderne (spectroscopie, cromatografie, microscopie avansată) pentru analiza biomoleculelor.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere
1. Studentul explică principiile fizico-chimice care stau la baza tehnicilor moderne biochimice și biofizice utilizate în analiza biomoleculelor și a structurilor biologice.
2. Studentul descrie principiile de funcționare, domeniile de aplicabilitate și limitele unor metode moderne precum microscopia de fluorescență, microscopia de forță atomică, HPLC, FTIR, Raman, electroforeza și western blotting.

3. Studentul corelează tipul de informație experimentală obținută prin fiecare metodă cu nivelul de organizare biologică investigat (molecular, subcelular, celular).
4. Studentul explică relevanța metodelor biochimice și biofizice moderne în cercetarea biomedicală, clinică și interdisciplinară.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul selectează și utilizează adecvat protocoale și tehnici instrumentale moderne pentru analiza unor eșantioane biologice în contexte experimentale.
2. Studentul prelucrează, interpretează și compară critic date experimentale rezultate din metode fluorimetrice, cromatografice, spectroscopice și electroforetice.
3. Studentul redactează și comunică rezultate experimentale concise, utilizând terminologia științifică adecvată și respectând normele de siguranță, etică și integritate în cercetare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații
1. Introducere în studiul fluorimetric al celulelor și biomoleculilor.	Prelegere frontală cu suport video, recapitulare, conversație.	2 ore; reamintirea principiului fluorescenței. Bibliografie: [1], [2], [9]
2. Microscopia de fluorescență: principii, tehnici și echipamente.	Prelegere frontală cu suport video, modelare, problematizare, învățare prin descoperire.	2 ore. Bibliografie: [1], [2], [9]
3. Aplicații biologice ale microscopiei de fluorescență: evidențierea structurilor celulare și a biomoleculilor prin markeri fluorescenți.	Prelegere frontală cu suport video, conversație, modelare, învățare prin descoperire.	2 ore. Bibliografie: [1], [2], [9]
4. Microscopia de scanare a probei. Interacțiunea probă-eșantion și aplicații în evaluarea eșantioanelor biologice.	Prelegere frontală cu suport video, conversație, modelare, problematizare.	2 ore. Bibliografie: [3], [9]
5. Microscopie de forță atomică: elemente constructive, control electronic, achiziția și procesarea semnalelor.	Prelegere frontală cu suport video, conversație, modelare, învățare prin descoperire.	2 ore. Bibliografie: [3], [9]
6. Imagine morfologică 3D, reprezentare 2D, măsurarea nano-dimensiunilor, poziționare relativă și nanomanipulare mecanică asistată haptic.	Prelegere frontală cu suport video, conversație, modelare, problematizare.	2 ore. Bibliografie: [3], [9]
7. Noțiuni generale de cromatografie; principii și tipuri de cromatografie. Cromatografia lichidă de înaltă performanță (HPLC): principii și tipuri de tehnici HPLC.	Prelegere frontală cu suport video, conversație, problematizare, învățare prin descoperire.	4 ore. Bibliografie: [7], [8], [9]
8. Interacțiunea radiației electromagnetice cu materia: noțiuni generale de spectroscopie.	Prelegere frontală cu suport video, conversație, recapitulare.	2 ore. Bibliografie: [4], [5], [6], [9]

10. Metodele FTIR si Raman: principii și descrierea aparaturii (2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, Conversația, Recapitularea unor cunoștințe	4 ore. 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, pp. 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, Nizhniy Novgorod.
- (4) Leopold, N. (2009) Surface-enhanced Raman spectroscopy. Selected Applications, Editura Napoca Star, 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, pp. 433-477.
- (8) Robyt, J.R., White, B.J. (1990) Biochemical Techniques: Theory and Practice, Waveland Press, pp. 73-128.
- (9) Suport de curs în format electronic (prezentări PowerPoint).

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1. Prezentarea laboratorului; principiile tehnicilor de fluorescență aplicate. Colorarea ADN cu DAPI pentru evidențierea și numărarea celulelor.	Seminar frontal, explicație, conversație, activitate practică demonstrativă.	2 ore
2. Colorarea cu Nile Red pentru evidențierea incluziunilor lipidice.	Activitate practică demonstrativă.	2 ore
3. Prezentarea microscopului AFM; utilizarea în contact mode și non-contact mode pentru scanarea unor eșantioane standard; nanomanipulare mecanică asistată haptic.	Seminar frontal, explicație, conversație, activitate practică demonstrativă.	6 ore
4. Determinarea cantitativă prin HPLC a unui marker de stres oxidativ din plasmă (malondialdehida).	Seminar frontal, explicație, conversație, activitate practică demonstrativă.	4 ore

5. Analiza spectrului atomului de hidrogen; analiza prin fluorescență de raze X; spectroscopia UV-Vis.	Explicație, conversație, activitate practică demonstrativă.	6 ore
6. Determinarea semicantitativă a factorului de transcriere NF-kB prin electroforeză în gel de poliacrilamidă în condiții denaturante urmată de western blotting.	Seminar frontal, explicație, conversație, activitate practică demonstrativă.	6 ore
7. Evaluarea lucrărilor de laborator.	Colocviu scris.	2 ore

Bibliografie

(1) Colecție de protocoale pentru fiecare lucrare de laborator, disponibilă la biblioteca departamentului.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Asimilarea conținutului informațional și înțelegerea principiilor teoretice ale tehnicilor biochimice și biofizice moderne.	Examen scris	50%
	Utilizarea adecvată a conceptelor pentru explicarea aplicațiilor biomedicale și experimentale ale metodelor prezentate.	Evaluare formativă pe parcurs	—
9.5 Seminar/laborator	Deprinderi de lucru în laborator, utilizarea corectă a protocoalelor și a echipamentelor moderne de analiză.	Evaluare practică pe parcurs	20%
	Capacitatea de prelucrare și interpretare a datelor experimentale obținute prin metode moderne.	Colocviu scris	30%

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

Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Data completării:
09.04.2026

Semnătura titularului de curs
Şef lucr. dr. Valentin-Florian Rauca

Semnătura titularului de seminar
Şef lucr. dr. Valentin-Florian Rauca

Data avizării în departament:
.....

Semnătura directorului de departament
Conferenţiar Dr. Beatrice Simona Kelemen