

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**METODE BIOCHIMICE ȘI BIOFIZICE MODERNE**  
**AN UNIV. 2023-2024**

**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	2 ani, cu frecvență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Master Biotehnologie Moleculară Master Biologie Medicală/ biolog

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Metode biochimice și biofizice moderne (BMR1302)</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. Dr. Rauca Valentin Florian						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șef lucr. Dr. Rauca Valentin Florian						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

E – Examen scris; Ob – (Disciplină) obligatorie

**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	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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					16
Examinări					4
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual			98		
3.8 Total ore pe semestru			154		
3.9 Numărul de credite			6		

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie;</li> <li>• Biofizică;</li> <li>• Biologie celulară și moleculară.</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea echipamentelor de laborator;</li> <li>• Aplicarea unor tehnici moderne în vederea efectuării de analize biochimice și biofizice a eșantioanelor biologice. în laboratoare de analize medicale, de mediu și de cercetare.</li> </ul>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Suport logistic video</li><li>• Tablă didactică</li></ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participarea la minim 90% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examen.</li></ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificarea bazelor fizice și chimice ale aplicării metodelor și utilizării echipamentelor de analiză a viului;</li><li>• Recunoașterea și înțelegerea principalelor etape de investigare a structurilor biologice prin o serie de tehnici și metode avansate de explorare a viului la nivel celular și molecular.</li><li>• Însușirea principiilor de bază și formarea deprinderilor practice privind utilizarea unor tehnici și metode biofizice și biochimice avansate.</li><li>• Abilitatea de a efectua analize biofizice și biochimice avansate, de a prelucra și interpreta date experimentale.</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Însușirea informațiilor necesare asimilării conținutului disciplinelor de Tehnologia ADN recombinant, Bionanotehnologii, Microbiologie moleculară, Imunologie moleculară.</li><li>• Utilizarea conceptelor și noțiunilor specifice metodologiei și manipulării echipamentelor moderne de investigare în diverse contexte (laboratoare de analiză, laboratoare de cercetare și industriale, laboratoare clinice)</li><li>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date) atât în limba română, cât și în limba engleză.</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asimilarea unor cunoștințe avansate privind tehnicile și principiile de funcționare a unor echipamente moderne utilizate în laboratoare clinice și de cercetare interdisciplinară.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea principiilor de aplicare și funcționare a unor metodelor biochimice (imunoblotting, cromatografie de înaltă performanță) în caracterizarea compoziției și proprietăților biomoleculilor și structurilor biologice.</li><li>• Fundamentarea unor metode fizice moderne (microscopie de fluorescență, microscopie de forță atomică, spectroscopie IR și Raman) de explorare a viului la nivel molecular și celular.</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în studiul fluorimetric al celulelor și biomoleculilor. (2 ore)	Prelegerea frontală cu suport video, <b>în limba engleză</b> . 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	Bibliografie: [1], [2], [9]

	învățarea prin descoperire	
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. Noțiuni 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]
<b>Bibliografie</b>		
[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. <i>Nature Methods</i> 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.  
 [5] Iliescu, T., Cîntă Pînzaru, 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 cantitativa 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 semicantitativa a factorului de transcriere NF-kB prin electroforeza in gel de poliacrilmida in conditii 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	
<b>Bibliografie</b>		
Colecție de referate pentru fiecare lucrare de laborator disponibilă la biblioteca departamentului.		

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

- Cursul are un conținut similar cursurilor din alte universități europene și ține cont de nivelul de pregătire al studenților
- Cursul este fundamental pentru dezvoltarea competențelor de lucru în laboratoare diverse, dar în care sunt aplicate metodele moderne de investigare a viului, la nivel celular și molecular.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Curs	Asimilarea conținutului informațional	Examen scris	50%
	Abilitatea utilizării conceptelor/noțiunilor		
10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de lucru în laborator și de aplicare a unui protocol experimental	Colocviu scris	50%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea a 60% din informația conținută în curs</li> <li>• Cunoașterea a 60% din informația de la laborator</li> </ul>			

Data completării      Semnătura titularului de curs

**23.02.2023**      Șef lucr. Dr. Rauca Valentin

Semnătura titularului de seminar

**Șef lucr. Dr. Rauca Valentin**

Data avizării în Departament

**24.02.2023**

Semnătura directorului de departament

**Conf. Dr. Beatrice KELEMEN**