

## FIȘA DISCIPLINEI

*Curs practic integrat - Biochimia proteinelor*

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie biologică pentru științele vieții și științe medicale
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Curs practic integrat - Biochimia proteinelor			Codul disciplinei	CMR6103
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. László Csaba Bencze				
2.3. Titularul activităților de seminar	Dr. Apetri Adrian				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	Colocviu
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	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	42
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					49
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					6
Alte activități					0
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>130</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>200</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>8</b>	

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

4.1. de curriculum	Cunoștințe de bază din cursurile de licență
4.2. de competențe	Abilități kinestezice-motorii minime

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Suport logistic video
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Responsabilitățile studenților pentru curs și laborator: a) Să efectueze cercetări periodice utilizând sursele disponibile, inclusiv biblioteci specializate, baze de date electronice internaționale și materiale furnizate de instructorul cursului. b) Să înțeleagă obiectivele, metodele, echipamentele, instrumentele și etapele implicate în experimentele de laborator pe care le vor efectua. c) Să respecte reglementările de securitate a muncii și ghidurile de comportament stabilite de instituție/facultate.

	<p>d) Să finalizeze teme, studii de caz și rapoarte și să le prezinte după cum este necesar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții vor avea acces la materiale scrise de curs și de laborator, precum și la alte resurse științifice (articole, studii, cărți).</li> <li>• Participarea la cel puțin 80% din activitățile de laborator este o condiție prealabilă pentru susținerea examenului.</li> </ul>
--	---

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Formularea soluțiilor de rezolvare a problemelor complexe ale biochimiei și utilizării chimiei în sistemele biologice pe baza cunoașterii și aplicării conceptelor, metodelor avansate din domeniul biochimiei, geneticii, biologiei moleculare și al bioinformaticii.
CP2	Descrierea și utilizarea tehnicilor bioanalitice avansate folosite pentru identificarea/explicarea interacțiunilor specifice din sistemele biologice.
CP6	Dezvoltarea, utilizarea tehnicilor de obținere la scară de laborator sau microproducție a proteinelor recombinante.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Familiarizarea cu noi strategii de cercetare științifică: studiul sistematic al literaturii de specialitate, proiectarea și realizarea experimentelor, efectuarea analizelor și corelarea rezultatelor.
CT3	Conceperea, planificarea și desfășurarea unui proiect propriu de cercetare științifică multidisciplinar, prin integrarea cunoștințelor din diferitele discipline.

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1, CP2, CP6	4. Cunoașterea tehnicilor bioanalitice avansate pentru explicarea interacțiunilor specifice din sistemele biologice.	4. Utilizarea creativă a cunoștințelor asupra tehnicilor bioanalitice pentru analiza structurală și funcțională a biomacromoleculelor.
CP5, CP6	5. Studentul/absolventul cunoaște principiile de bază ale tehnologiei de ADN recombinat, inginerie genetică și etapele dezvoltării unei tehnologii de producție de proteine.	5. Studentul/absolventul propune tehnologii de obținere a unor produse proteice utile, inclusiv etapele de separare și purificare ale acestora.
CP3, CP6	6. Studentul/absolventul cunoaște principiile de bază ale unui (bio)proces, etapele dezvoltării unei tehnologii și metodele de separare ale produselor utile.	6. Studentul/absolventul propune tehnologii de obținere a unor produse utile, inclusiv etapele de separare și purificare ale acestora.

#### 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Înțelegere cuprinzătoare și multidimensională a proteinelor prin integrarea cunoștințelor teoretice cu tehnici experimentale avansate — acoperind structura, izolarea, purificarea, caracterizarea și predicția computațională a proteinelor.
2. Cunoașterea relației structură-funcție-inhibitor dintre proteine și enzime, inclusiv aplicarea instrumentelor bioinformatic (EXPASY, PyMOL, AlphaFold) pentru predicția computațională a structurii și procesarea datelor.

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

3. Înțelegerea tehnicilor bioanalitice și cromatografice avansate (afinitate, schimb ionic, excludere dimensională, cromatografie hidrofoabă; SDS-PAGE; Western Blot; cristalografie cu raze X; LC-MS) și relevanța acestora pentru biochimia proteinelor.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Capacitatea de a opera instrumente de laborator complexe și de ultimă generație, inclusiv NanoDrop, LC-MS, aparat Western Blot, spectrometru UV-Vis, AKTApurifier, Mosquito Xtal3 și microscop optic, pentru caracterizarea structurală și funcțională a proteinelor.
2. Ability to design, execute, and critically interpret integrated experimental workflows for recombinant protein production, purification, and characterization at laboratory scale.
3. Application of digital competencies and computational tools for protein structure prediction, property analysis, and correlation of experimental results with structural and functional data.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
1. Introducere: Proteine – rol, structura, baze de date – Uniprot, Protein Data Bank	Prelegere frontală.	2 ore/curs
2. Izolarea si purificarea proteinelor 1 – Productia de proteine recombinante	Prelegere frontală.	
3. Izolarea si purificarea proteinelor 2 – tehnici cormatografice de izolare si purificare proteine – cromatografie de afinitate, cromatografia de schimbatori ionici	Explicația;	
4. Izolarea si purificarea proteinelor 3 - cromatografie de exclusiune sterica, cromatografie hidrofoaba, metode de desalinizare	Prelegere frontală.	
5. Metode de determinare a concentratiei proteice – metoda Bradford, metode BCA, metoda UV – nanodrop	Prelegere frontală.	
6. Metode de determinare gradului de puritate unei probe proteice – tehnica SDS-PAGE, tehnica Western-Blot	Prelegere frontală. Suport PPT-video.	
7. Caracterizarea gradului de oligomerizare, omogenitatea unei probe proteice – determinarea temperaturii de topire, profilului de denaturare termica, estimare masei moleculare in forma nativa prin SEC sau DLS	Explicația	
8. Caracterizarea masei moleculare ale proteinelor prin spectrometrie de masa	Explicația	
9. Determinarea identitatii proteice prin tehnici digestive cuplate cu tehnici LC-MS	Explicația; Studiu de caz	
10.Determinarea structurii proteice prin cristalizare de raze X	Descrierea; Explicația;	
11.Proteine membranare – metode de izolare si purificare specifice	Prelegere frontală.	
12.Agregarea proteinelor, proteine insolubile – tehnici, metode specifice de izolare si purificare	Gândirea critică Studiu de caz	
13.Predictia computationala a structurii proteice pe baza secventei de amino acid	Problematizarea	
14.Antibiotice – afaceri eşuate	Prelegere frontală.	
Bibliografie 1. Atlas, R.M., 2004, Handbook of Microbiological Media, 3rd edition, CRC Press, New York. 2. Manuale tehnice ale instrumentelor utilizate. Notă: Elementele bibliografice pot fi consultate la Biblioteca Catedrei de Inginerie Chimică, la Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică – extinderea Bibliotecii Centrale „Lucian Blaga” a Universității „Babeș-Bolyai”. Biblioteca Centrală „Lucian Blaga”.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

1. Izolarea si purificarea proteinelor 1 – Productia de proteine cu eticheta His in <i>E.coli</i> – crestere celulara a culturii bacteriene, liza celulara, cromatografie de afinitate Ni-NTA, desalinizare.	Activitate frontală de laborator	12 ore
2. Purificare proteinelor prin schimbatori ionici folosind cromatograful FPLC Aekta 4.	Activitate frontală de laborator	4 ore
3. Determinarea concentratiei proteice prin metoda Bradford si nanodrop si analiza puritatii proteinei izolate prin SDS-PAGE.	Lucrări practice individuale	8 ore
4. Determinare gradului de oligomerizare prin cromatografia de exclusiune sterica.	Lucrări practice individuale	4 ore
5. Determinarea temperaturii de topire, profilului de denaturare termica.	Lucrări practice individuale	4 ore
6. Cristalizarea lizozimului prin tehnica sitting drop si vizualizare cristale.	Lucrări practice individuale	8 ore
7. Metode computationale de analiza a structurii proteice si predictia proprietatilor. Folosirea uneltelor on-line de la EXPASY, folosire programului PYMOL.	Lucrări practice individuale	4 ore
8. Prezentare cazuri de studiu purificare izolare proteine insolubile, membranare.	Seminar, prezentari individuale	4 ore
Bibliografie Bibliografie 1. Atlas, R.M., 2004, Handbook of Microbiological Media, 3rd edition, CRC Press, New York. 2. Manuale tehnice ale instrumentelor utilizate. Notă: Elementele bibliografice pot fi consultate la Biblioteca Catedrei de Inginerie Chimică, la Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică – extinderea Bibliotecii Centrale „Lucian Blaga” a Universității „Babeș-Bolyai”. Biblioteca Centrală „Lucian Blaga”.		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Înțelegerea, asimilarea și cunoașterea conținutului informațional.  Capacitatea de a utiliza informația într-un context nou.  Cunoașterea conținutului informațional. Capacitatea de a utiliza informația într-un context nou atât teroretic cât și practic.	Colocviu	40 %
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea interpretării rezultatelor reale de laborator și procedura tehnică folosită. Capacitatea de a identifica și rezolva probleme practice. Înțelegerea semnificației rezultatelor obținute. Respectarea normelor de siguranță în laborator.	Prezentarea si sustinerea referatelor de laborator	60 %
9.6 Standard minim de promovare			
Nota 5 (cinci) la evaluarea fiecăruia dintre criteriile de evaluare			

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

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

Data completării:

20.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. László Csaba Bencze

Semnătura titularului de seminar

Dr. Adrian Apetri

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Ing. Monica Ioana TOȘA

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.