

## FIȘA DISCIPLINEI

### Chimia bioconjugărilor

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclu de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie Biologică Pentru Științele Vieții Și Științe Medicale (CBSVSM)/Chimist
1.7. Forma de învățământ	Frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Chimia bioconjugărilor</b>			Codul disciplinei	<b>CMR6116</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Niculina Hădade				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Niculina Hădade				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		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	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<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)					33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					2
Alte activități					2
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>69</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

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

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nu este cazul

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

5.1. de desfășurare a cursului	Studentii vor avea la dispoziție suportul de curs în format electronic Se vor pune la dispoziție materiale și informații pe platforma MS Teams. Se va stimula participarea interactivă.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența la activitățile de seminar este obligatorie în condițiile stabilite prin regulament. Studentii au obligația de a pregăti tematica de seminar, având la dispoziție materialul bibliografic necesar.

	Rezolvarea și predarea temelor de la seminar se realizează conform calendarului stabilit de cadrul didactic care coordonează activitatea
--	--

#### 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.
CP4	Descrierea și utilizarea metodelor de analiza structurală și funcțională a biomacromoleculor.
CP5	Decrierea, analiza și utilizarea de terapii biomedicale bazate pe molecule de dimensiune mică, mijlocie.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Decrierea, analiza și utilizarea de terapii biomedicale bazate pe molecule de dimensiune mică, mijlocie.
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	Cunoașterea tehnicilor bioanalitice avansate pentru explicarea interacțiunilor specifice din sistemele biologice.	Utilizarea creativă a cunoștințelor asupra tehnicilor bioanalitice pentru analiza structurală și funcțională a biomacromoleculor.
CP5	Studentul/absolventul cunoaște principiile de bază ale tehnologiei de ADN recombinat, inginerie genetică și etapele dezvoltării unei tehnologii de producție de proteine	Studentul/absolventul propune tehnologii de obținere a unor produse proteice utile, inclusiv etapele de separare și purificare ale acestora
CP3	Studentul/absolventul cunoaște principiile de bază ale unui (bio)proces, etapele dezvoltării unei tehnologii și metodele de separare ale produselor utile	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. Explică principiile generale ale chimiei bioconjugatilor, reactivitatea chimică a proteinelor și a acizilor nucleici și rolul grupărilor funcționale implicate în procesele de funcționalizare a biomoleculor.
2. Descrie criteriile de design și alegere a reactivilor utilizați în funcționalizarea biomoleculor, inclusiv a reactivilor specifici pentru anumite grupări funcționale, a reactivilor homobifuncționali, heterobifuncționali și multifuncționali.
3. Înțelege principiile de bază ale funcționalizării chimice și bioortogonale a biomoleculor, precum și metodele utilizate pentru analiza și caracterizarea biomoleculor funcționalizate.
4. Explică principalele aplicații ale bioconjugării în studiul biomoleculor, obținerea de imunoconjugăți, terapeuțiica țintită, biofuncționalizarea suprafețelor și sinteza conjugatelor lipidice și glicozidice.

<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.

<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Selectează și justifică strategii adecvate de funcționalizare chimică pentru proteine, acizi nucleici și alte biomolecule, în funcție de structura țintei și de scopul analitic, biologic sau terapeutic urmărit.
2. Analizează și interpretează rezultatele obținute pentru biomolecule funcționalizate, evaluând specificitatea reacțiilor de conjugare, eficiența procesului și relevanța metodelor utilizate pentru caracterizarea produselor rezultate.
3. Propune și argumentează scheme de obținere și utilizare a bioconjugatilor cu aplicații în studiul biomoleculelor, în obținerea de imunoconjugati și în dezvoltarea unor sisteme de terapeutică țintită, integrând date experimentale și informații din literatura de specialitate.

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații<sup>3</sup></b>
8.1.1. Noțiuni introductive. Sinteza chimică a proteinelor și a acizilor nucleici	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.2 Noțiuni generale privind reactivitatea chimică a proteinelor și a acizilor nucleici.	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.3. Reactivi specifici pentru grupări funcționale din structura biomoleculelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.4 Design-ul și alegerea reactivilor pentru funcționalizarea biomoleculelor	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.5. Reactivi homobifuncționali	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.6. Reactivi heterobifuncționali	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.7. Reactivi multifuncționali	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.8. Principii de bază în funcționalizarea chimică a biomoleculelor	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.9. Analiza biomoleculelor funcționalizate	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.10. Aplicații ale funcționalizării chimice în studiul biomoleculelor	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.11. Aplicații ale funcționalizării chimice pentru obținerea de imunoconjugati	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.12. Funcționalizarea biomoleculelor cu medicamente și alte molecule mici pentru terapeutică țargetată	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.13. Biofuncționalizarea suprafețelor	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
8.1.14. Conjugati ai lipidelor și glycozildelor	Prelegerea; Explicația; Conversația; DescriereaProblematizarea;	2 ore
Bibliografie: 1. Suportul de curs în format pdf 2. Shan S. Wong (Editor), David M. Jameson (Editor) Chemistry of Protein and Nucleic Acid Cross-Linking and Conjugation, Editia a doua, 2012, eBook ISBN 9780429127236. 3. Christof M. Niemeyer (Editor) Bioconjugation Protocols Strategies and Methods, 2004 Humana Press Inc., Totowa, New Jersey, ISBN 1-58829-098-0. 4. Sam Massa (Editor), Nick Devoogdt (Editor), Bioconjugation: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology) Ediția 1, 2019, Humana Press, ISBN: ISBN-13 978-1493996568 5. Artiole din literatura recentă		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>

<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.

8.2.1. Protecția muncii. Prezentarea tematicii de laborator și a fișei de lucru. Caracteristici generale ale reacțiilor utilizare pentru funcționalizarea biomoleculilor.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Pentru eficientizare activitatea este organizată în 7 ședințe a câte 4 ore
8.2.2. Funcționalizarea unei proteine cu Biotină-NHS	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Experimentul	
8.2.3. Funcționalizarea unei proteine cu izocianat de rodamină	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Experimentul	
8.2.4. Oxidarea și derivatizarea treoninei N-terminale	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Experimentul	
8.2.5. Fotoconjugarea cu azide aromatice	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Experimentul	
8.2.6. Cicloadiția alchină-azidă catalizată de cupru pentru funcționalizarea bioortogonală a proteinelor	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Experimentul	
8.2.7. Biofuncționalizarea unei suprafețe prin aminare reductivă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Experimentul	
Bibliografie: Sam Massa (Editor), Nick Devoogdt (Editor), <i>Bioconjugation: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology)</i> Ediția1, 2019, ISBN: ISBN-13 978-1493996568 Articole științifice din ultimi ani. Protocoale de laborator		

## 9. Evaluare




















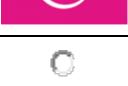







Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Gradul de însușire a tematicii tratate la curs și înțelegerea noțiunilor ilustrate prin răspunsuri corecte	Examen oral Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECTS al UBB	60%
	Modul de gândire, corectitudinea și argumentarea soluțiilor problemelor și exercițiilor		
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor la exerciții și probleme, dovedind înțelegerea și însușirea tematicii	Verificare pe parcurs	40%
	Prezentarea unui unei strategii de funcționalizare a biomoleculilor.	Verificarea pe parcurs	
9.6 Standard minim de promovare			
Nota 5 (cinci): Cunoașterea principalelor metode de funcționalizare a biomoleculilor			

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

<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.

<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

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
			X					
								Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:

17.04.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Niculina Hădade

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Niculina Hădade

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. habil. ing. Monica Ioana Toșa

generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.