



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

## FIȘA DISCIPLINEI

### Materiale și procese bioanorganice

Anul universitar 2025-2026

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA
1.2. Facultatea	CHIMIE ȘI INGINERIE CHIMICĂ
1.3. Departamentul	CHIMIE
1.4. Domeniul de studii	INGINERIE CHIMICĂ
1.5. Ciclul de studii	MASTERAT
1.6. Programul de studii / Calificarea	INGINERIA MATERIALELOR SI PROTECȚIA MEDIULUI/MASTER
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Materiale și procese bioanorganice</b>			Codul disciplinei	<b>CMR7135</b>
2.2. Titularul activităților de curs	<b>Prof. Dr. Radu Silaghi-Dumitrescu</b>				
2.3. Titularul activităților de seminar	<b>Prof. Dr. Radu Silaghi-Dumitrescu</b>				
2.4. Anul de studiu	<b>II</b>	2.5. Semestrul	<b>3</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>VP</b>
				2.7. Regimul disciplinei	<b>DS/Opt.</b>

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	<b>4</b>	din care: 3.2. curs	<b>2</b>	3.3. seminar/ laborator/ proiect	<b>2</b>
3.4. Total ore din planul de învățământ	<b>56</b>	din care: 3.5. curs	<b>28</b>	3.6 seminar/laborator	<b>28</b>
<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)					<b>21</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>16</b>
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>25</b>
Tutoriat (consiliere profesională)					<b>3</b>
Examinări					<b>4</b>
Alte activități					<b>0</b>
<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	<b>Nu este cazul</b>
4.2. de competențe	<b>Nu este cazul</b>

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

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este necesară o sală echipată cu videoproiector</li> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> </ul>
--------------------------------	--



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI  
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABES-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

	<ul style="list-style-type: none"><li>Nu va fi acceptată întârzierea</li></ul>	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>Studentul trebuie să cunoască principiul seminariilor și să aibă conspectată seminarul care urmează să fie discutat</li><li>Studentii se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise</li><li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator.</li></ul>	

#### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"><li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul biochimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li><li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei biochimice de proces în condiții de asistență calificată</li><li>Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul biochimiei și ingineriei biochimice și de proces pentru elaborarea de proiecte profesionale</li><li>Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată</li><li>Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria biochimică</li><li>Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei biochimice</li><li>Efectuarea de experimente cu grad de dificultate ridicat pentru sinteza și analiza reactivității compușilor biochimici și chimici, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză (inclusiv teoretice și asistate de calculator) și interpretarea rezultatelor cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă</li><li>Caracterizarea structurală complexă de compuși biochimici, organici, anorganici, bioanorganici, și corelarea acestora cu elemente de teorie modelabile cu ajutorul calculatorului</li><li>Studiul relației structură – proprietăți în design-ul, obținerea și caracterizarea unor materiale cu diverse aplicații</li><li>Conceperea și coordonarea de experimente în domeniul (bio)ingineriei</li><li>Sinteza de compuși anorganici, bioanorganici, organici, organometalici și supramoleculari cu structuri complexe</li></ul>
-----------------------------------	--



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI  
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABES-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"><li>Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată</li><li>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</li><li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</li></ul>
-------------------------	--

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul biochimiei</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>Dobândirea cunoștințelor pentru efectuarea de experimente cu grad de dificultate ridicat pentru sinteza și analiza reactivității compușilor bioanorganici, aplicarea riguroasă a metodelor de analiza (inclusiv teoretice și asistate de calculator) și interpretarea rezultatelor cu respectarea normelor de securitate și sănătate în munca</li><li>Caracterizarea structurală complexă a compușilor bioanorganici, și corelarea acestora cu elemente de teorie modelabile cu ajutorul calculatorului</li><li>Studiul relației structură –proprietăți în designul, obținerea și caracterizarea unor materiale bioorganice cu diverse aplicații</li><li>Conceperea și coordonarea de experimente în domeniul (bio)ingineriei</li><li>Sinteza de compuși bioanorganici cu structuri complexe</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive I: Metode experimentale în chimia bioanorganică: aplicații concrete asupra materialelor bioorganice pentru spectroscopiile RES, Mössbauer, RMN, UV-vis, IR, rezonanță Raman, CD, MCD, absorbție de raze X	Prelegerea	2 ore
8.1.2. Noțiuni introductive II: Metode experimentale în chimia bioanorganică: aplicații concrete asupra materialelor bioorganice pentru spectrometrie de masă, măsurători de magnetism, difracție de raze X, metode cinetice, analiza elementală. Înlocuirea metalului,	Explicația	2 ore



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI  
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABES-BOLYAI UNIVERSITAT  
BABES-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

generarea de metaloproteine noi prin mutageneză sau design/sinteza de novo. Liganzi-sondă.		
8.1.3. Metode teoretice aplicate în chimia bioanorganică (metode empirice, DFT, semiempirice, HF, dinamică moleculară)	Conversația	2 ore
8.1.4-5. Biominerale; transport și depozitare metale; mecanisme de sinteză a situsurilor metalice	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră;	2x2 ore
8.1.6-8. Elemente de chimie bioanorganică medicinală (As, Li, Pt, Cu, Cr, Hg, Fe, V, radiochimie, sânge artificial – produse disponibile și strategii de cercetare). Bioremediere.	Prelegerea	2 ore
8.1.9. Molecule-senzor/transportor	Explicația	2 ore
8.1.10. Activarea selectivă/controlată a oxigenului: mecanisme, biosinteză selectivă, metabolism xenobiotice	Conversația	2x2 ore
8.1.11-12. Sisteme active redox – activitate de transport de electroni, catalitică, și de semnalizare. Sisteme respiratorii și fotosintetice	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră;	2x2 ore
8.1.13. Radicali liberi generați de metale – mecanisme și utilizare in vivo	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.14. Materiale enzimactice bioanorganice cu aplicații analitice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
<b>Bibliografie:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Silaghi-Dumitrescu R., Cioloboc D., An introduction to bioinorganic chemistry, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca 2015</li> <li>2. Irimie F. D. Elemente de Biochimie, Erdely Hirado: Cluj-Napoca 1998.</li> <li>3. Silaghi-Dumitrescu, R., Redox activation of small molecules at biological metal centers. Structure &amp; Bonding, 2013, 150, 97-118</li> <li>4. Kraatz H.B., Metzler-Nolte N., Concepts and Models in Bioinorganic Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2006</li> <li>5. Meunier B., de Visser S.P., Shaik S., Chem. Rev. 2004, 104, 3947-3980.</li> <li>6. Silaghi-Dumitrescu R., Cioloboc D., Árkosi M. K., Tomoiogă N., Metalele în sistemele vii – ediția a II-a, 2023, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-37-1937-0</li> <li>7. Suport de curs</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.2. Noțiuni aplicate de spectroscopie bioanorganică	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3-6. Determinarea ordinului de reacție al hemoglobinei cu apa oxigenată; aplicații ale tehnicii stopped-flow	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	



8.2.7-9. Modelarea centrilor metalici cu relevanță biologică, folosind programe de chimie computațională	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.10. Bioremediere, Extremofile, Respirația; alternative la oxigen.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.11. Mecanisme de activare controlată a oxigenului; Stres oxidativ și stres nitrozativ	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.12-13. Spectroscopie RES aplicată pe centri bioanorganici: măsurători, interpretare	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.14. Evaluare	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Bibliografie:</b> 1. Ghizdavu, L., Chimie Bioanorganică, Editura Poliam, Cluj-Napoca, 2000 2. Silaghi-Dumitrescu R., Metalele în Sistemele Vii, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca 2011 3. Materiale suport de seminar și laborator		

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Materiale și procese bioanorganice studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Suplimentul la diploma și calificările din ANC.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	80 %
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar	Test seminar	20 %
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci).</li> <li>Cunoașterea noțiunilor introductive; aplicarea metodelor de analiză supra unui sistem bioanorganic; aplicarea metodelor de modelare asupra unui sistem bioanorganic; identificarea metalelor și a combinațiilor acestora importante în biomateriale.</li> </ul>			



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

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



Data completării:  
**10.04.2025**

Semnătura titularului de curs

**Prof. Dr. Radu Silaghi-Dumitrescu**

Semnătura titularului de seminar

**Prof. Dr. Radu Silaghi-Dumitrescu**

Data avizării în departament: 15.04.2025

Semnătura directorului de departament

**Prof. Habil. Dr. Monica Toșa**