



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 2026-2027

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 PROCESELOR ORGANICE ȘI BIOCHIMICE
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Materiale și procese bioanorganice			Codul disciplinei	CMR7135
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Radu Silaghi-Dumitrescu				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Radu Silaghi-Dumitrescu				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
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	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					69 ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Examinări					4
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

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	<ul style="list-style-type: none"> Este necesară o sală echipată cu videoproiector
--------------------------------	---



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

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

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei organice, biochimiei, microbiologiei, geneticii și biologiei moleculare. Description, analysis and use of fundamental concepts and theories in the field of organic chemistry, biochemistry, microbiology, genetics and molecular biology.
CP3	Descrierea, analiza și utilizarea metodelor de analiză, caracterizare și control specifice produselor naturale și produselor de biosinteză. Description, analysis and use of methods of analysis, characterization and control specific to natural products and biosynthesis products.

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

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1, CP3	1. Studentul/absolventul explică principiile chimiei bioanorganice aplicate la materiale și procese din ingineria organică și biochimică.	1. Studentul/absolventul aplică metode de analiză și caracterizare pentru materiale bioanorganice și produse de biosinteză.
CP1, CP3	2. Studentul/absolventul descrie procesele bioanorganice relevante pentru biotehnologii.	2. Studentul/absolventul interpretează rezultatele analizelor pentru optimizarea proceselor cu catalizatori bioanorganici.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Explică principiile chimiei bioanorganice aplicate la proiectarea materialelor și proceselor cu inspirație biologică.
2. Descrie tipurile de procese bioanorganice relevante în industrie, catalizare și medicină.
3. Interpretează mecanisme de transfer electronic și activare a moleculelor mici la centri metalici în biomateriale.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Proiectează și caracterizează materiale hibride metal-proteină / metal-ligand cu funcționalități specifice.
2. Utilizează tehnici spectroscopice, cristalografie și metode computaționale pentru studiul materialelor bioanorganice.
3. Evaluează aplicabilitatea unor materiale bioanorganice în biomedicină și procese industriale.



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

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive I: Metode experimentale în chimia bioanorganică: aplicații concrete asupra materialelor bioanorganice 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 bioanorganice pentru spectrometrie de masă, măsurători de magnetism, difracție de raze X, metode cinetice, analiza elementală. Înlocuirea metalului, generarea de metaloproteine noi prin mutagenză sau design/sinteza de novo. Liganzi-sondă.	Explicația	2 ore
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
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> 1. Silaghi-Dumitrescu R., Cioloboc D., An introduction to bioinorganic chemistry, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca 2015 2. Irimie F. D. Elemente de Biochimie, Erdely Hirado: Cluj-Napoca 1998. 3. Silaghi-Dumitrescu, R., Redox activation of small molecules at biological metal centers. Structure & Bonding, 2013, 150, 97-118 4. Kraatz H.B., Metzler-Nolte N., Concepts and Models in Bioinorganic Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2006 		



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÁT
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

5. Meunier B., de Visser S.P., Shaik S., Chem. Rev. 2004, 104, 3947-3980.
6. Silaghi-Dumitrescu R., Cioloboc D., Árkosi M. K., Tomoiogă N., Metalele în sistemele vii – ediția a II-a, 2023, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-37-1937-0
7. Suport de curs

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
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;	

Bibliografie:

1. Ghizdavu, L., Chimie Bioanorganică, Editura Polirom, 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. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 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 %
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar	Test seminar	20 %
9.6 Standard minim de performanță			



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

- Nota 5 (cinci).
- 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.

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



Data completării:
21.04.2026

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Radu Silaghi-Dumitrescu

Semnătura titularului de seminar
Prof. Dr. Radu Silaghi-Dumitrescu

Data avizării în departament:
24.04.2026

Semnătura directorului de departament
Prof. Habil. Dr. Monica Toșa