



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 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			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	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7. Regimul disciplinei		Op

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)					ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					6
3.5.5. Examinări					4
3.5.6. Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				70	
3.8. Total ore pe semestru				126	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-



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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile în modul silențios sau închise • Studenții vor primi copii ale foilor de tip Powerpoint cu materialul de curs în format tipărit înainte de fiecare ședință de curs
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile în modul silențios sau închise • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator. • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Predarea referatului și rezultatelor de laborator se va face în format electronic și condiționează notarea la această materie • Este interzis accesul cu mâncare în laborator

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP3	Caracterizarea structurală complexă compuși biochimici, organici, anorganici, bioanorganici, organometalici și supramoleculari și corelarea acestora cu elemente de teorie modelabile cu ajutorul calculatorului. Complex structural characterization of biochemical, organic, inorganic, bioinorganic, organometallic and supramolecular compounds and their correlation with computer modeling theory.
CP4	Studiul relației structură –proprietăți în design-ul, obținerea și caracterizarea unor materiale cu diverse aplicații. Study of the relationship structure - property in the design, obtaining and characterization of materials with various applications.
Competențe transversale	
CT2	Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup/ grupuri profesional(e) subordonate. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei. Planning, monitoring, and assuming the duties of a subordinate professional group/groups. Demonstrating the capacity of coordination, analytical thinking, adaptability and flexibility, collaboration with team members.

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)
CP3, CP4	1. Studentul/absolventul caracterizează structural compuși bioanorganici și organometalici utilizați în materiale avansate.	1. Studentul/absolventul utilizează metode spectroscopice și computaționale pentru studiul relației structură-proprietăți în materiale bioanorganice.
CP3, CP4	2. Studentul/absolventul corelează structura moleculară cu proprietățile macroscopice în design-ul materialelor.	2. Studentul/absolventul proiectează materiale bioanorganice cu aplicații în catalizare și biomedicină.

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.



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

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.

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 Explicația Conversația.	
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 mutagenезă sau design/sinteza de novo. Liganzi-sondă.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. Metode teoretice aplicate în chimia bioanorganică (metode empirice, DFT, semiempirice, HF, dinamică moleculară)	Prelegerea; Explicația Conversația;	
8.1.4-5. Biominerale; transport și depozitare metale; mecanisme de sinteză a situsurilor metalice	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
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; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.9. Molecule-senzor/transportor	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.10. Activarea selectivă/controlată a oxigenului: mecanisme, biosinteză selectivă, metabolism xenobiotice	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	
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;	
8.1.13. Radicali liberi generați de metale – mecanisme și utilizare in vivo	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră;	
8.1.14. Materiale enzimactice bioanorganice cu aplicații analitice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
Bibliografie		



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		
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 Universitara Clujeana, 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; Experimentul;	
8.2.2. Noțiuni aplicate de spectroscopie bionorganică	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3-6. Determinarea ordinului de reacție al hemoglobinei cu apa oxigenată; aplicații ale tehnicii stopped-flow	Experimentul; 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	Test	
Bibliografie		
1. Ghizdavu, L., Chimie Bioanorganică, Editura Poliam, Cluj-Napoca, 2000		
2. Silaghi-Dumitrescu R., Metalele în Sistemele Vii, Presa Universitara Clujeana, 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	Colocviu – notarea este condiționată de efectuarea activităților de laborator Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin	80%
	Rezolvarea corectă a problemelor		



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

		exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor- însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator Activitatea desfășurată în cadrul ședințelor de seminar; corectitudinea temelor efectuate	Notarea se face pe baza raportului scris și a datelor din fișiere anexe solicitate pentru activitățile de modelare	20%
9.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">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)¹

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. Ing. Dr. Monica Ioana Toșa

¹ Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".