

FIȘA DISCIPLINEI
Chimie bioanorganică
 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	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6. Programul de studii / Calificarea	CHIMIE
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Chimie bioanorganică			Codul disciplinei	CLR2583
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	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină fundamentală (DF)	

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	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
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					19
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					3
Alte activități					
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. Preconții (acolo unde este cazul)

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

5. Conții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Este necesară o sală echipată cu videoproiector • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile 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, mănuși, cârpă de laborator. • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune

	<ul style="list-style-type: none"> • Predarea referatului de laborator se va face în format electronic sau tipărit; separat se va preda și un raport verbal, sub formă de prezentare electronică expusă în fața colegilor de grupă • Este interzis accesul cu mâncare în laborator
--	--

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Analizează substanțe/probe chimice
CP3	Aplica metode științifice în determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici. Apply scientific methods to determine composition, structure and physico-chemical properties of chemical compounds
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse. Implementation of activities in the multidisciplinary team using interpersonal communication skills to accomplish goals.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP2, CP3	1. Studentul/absolventul explică și interpretează concepte, teorii și modele ale chimiei bioanorganice, descriind rolul metalelor în sistemele biologice.	1. Studentul/absolventul analizează probe bioanorganice prin metode specifice și aplică metode științifice pentru determinarea compoziției și proprietăților fizico-chimice.
CP2, CP3	2. Studentul/absolventul identifică, definește și discută mecanismele de acțiune ale metaloenzimelor și ale complexelor metal-proteină.	2. Studentul/absolventul aplică metode experimentale și instrumentale pentru caracterizarea structurii și reactivității compușilor bioanorganici.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Explică rolul metalelor în sistemele vii și medicină, corelând proprietățile fizico-chimice cu funcțiile biologice.
2. Interpretează structura și funcția metaloproteinelor implicate în transport de oxigen, stres oxidativ, respirație și ciclul azotului.
3. Descrie mecanismele de activare a oxigenului molecular și de transfer electronic în enzimele cu centru metalic.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Analizează și interpretează date experimentale de spectroscopie și cinetică pentru sisteme bioanorganice.

¹ 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.

² 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.

2. Utilizează tehnici specifice chimiei bioanorganice (spectrofotometrie UV-VIS, potențimetrie) pentru caracterizarea sistemelor metal-proteină.

3. Argumentează soluții integrative pentru probleme care îmbină chimia anorganică și biochimia.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Noțiuni introductive I: sisteme vii, biomolecule relevante, metale relevante pentru funcționarea sistemelor vii și pentru medicină.	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.2. Noțiuni introductive II: metode experimentale în chimia bioanorganică	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.3. Transportori de oxigen	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.4. Metaloproteine implicate în stresul oxidativ	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.5. Activarea oxigenului molecular	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.6. Respirația, acceptori finali, organisme anaerobe	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.7. Enzime cu molibden și wolfram; extremofile	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.8. Metale alcaline și alcalino-pământoase; impulsul nervos, rolul hormonal al calciului, pompe membranare	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră;	2 ore
8.1.9. Ciclul azotului	Prelegerea; Explicația Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.10. Elemente de chimie bioorganometalică; vitamina B12, hidrogenaze, metanogeneză	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	2 ore
8.1.11. Molecule-traficant, molecule-depozit.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	2 ore
8.1.12. Hidrolaze, hidrataze	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	2 ore
8.1.13. Metaloproteine implicate în fotosinteză	Prelegerea; Explicația	2 ore
8.1.14. Aplicații medicale	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	2 ore
Bibliografie		
1. Silaghi-Dumitrescu R., Cioloboc D., An introduction to bioinorganic chemistry, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2015		
2. Dereven'kov I. A., Salnikov D. S., Silaghi-Dumitrescu R., Makarov S.V., Koiffman, O. I., Redox chemistry of cobalamin and its derivatives. Coordination Chemistry Reviews, 2016, 309, 68–83		

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

3.	Kraatz H.B., Metzler-Nolte N., Concepts and Models in Bioinorganic Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2006
4.	Silaghi-Dumitrescu R., Cioloboc D., Árkosi M. K., Tomoioagă N., Metalele in sistemele vii – ediția a II-a, 2023, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-37-1937-0
5.	Suport de curs

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.2. Elemente de baza in laboratorul bioanorganic (manipulare proteine, soluții tampon)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3-6. Influenta unui centru metalic asupra constantei de aciditate a apei: dependenta de pH a spectrului UV-vis al mioglobinei	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7-9. Influenta stării de oxidare si a ligandului asupra proprietăților spectrale ale unei metaloproteine: UV-vis	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.10-11. Influenta stării de oxidare si a ligandului asupra proprietăților spectrale ale unei metaloproteine: RES, RMN, rezonanță Raman	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.12. Baze de date utile pentru chimia bioanorganică; Aliniere de secvențe (biologie computațională)	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.13. Modelarea metaloproteinelor asistata de calculator	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

Bibliografie:

1.Silaghi-Dumitrescu R., Cioloboc D., An introduction to bioinorganic chemistry, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca 2015

2.Silaghi-Dumitrescu R., Cioloboc D., Árkosi M. K., Tomoioagă N., Metalele in sistemele vii – ediția a II-a, 2023, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-37-1937-0

3.Referat și suport de laborator și seminar

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	Examen scris în sistem VP (verificare pe parcurs) – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice 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/laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică	20 %

⁴ 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.

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

	Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator	Colocviu laborator – test –se susține în ultima săptămână de activitate didactică	
9.6 Standard minim de promovare			
Nota 5 (cinci) în total conform baremului, nota 5 la activitatea de laborator. Cunoașterea noțiunilor introductive; aplicarea metodelor de analiză supra unui sistem bioanorganic; aplicarea unor metode asistate de calculator asupra unui sistem bioanorganic; identificarea metalelor și a combinațiilor acestora importante în sistemele vii sau relevante pentru acestea.			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:

18.04.2026

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.dr. Monica Tosa

⁶ 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”.