

FIȘA DISCIPLINEI

Chimie Bioanorganică

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie/chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Chimie Bioanorganică			Codul disciplinei	CLM2583
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.Dr. Paizs Csaba				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector dr. Varga Andrea				
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 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)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Examinări					4
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. 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	- Dotări tehnice necesare susținerii prelegerilor (calculator, softuri necesare, videoproiector) - Studentii vor primi copii ale foilor de tip Powerpoint cu materialul de curs în format tipărit înainte de fiecare ședință de curs - Studentii vor păstra închise sau în modul silențios telefoanele mobile pe durata prelegerilor și seminariilor
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- Prezența obligatorie a studenților la orele de laborator/seminar - Studentii se vor prezenta la seminar cu suportul bibliografic indicat în cadrul seminariilor/laboratoarelor anterioare. - Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator.

	• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • 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
CP3	Aplica metode științifice în determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice ale unor compuși chimici.
CP5	Calibrează echipamente de laborator
CP8	Diseminează rezultate în rândul comunității științifice
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.
CT2	Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.

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)
CP3	Studentul/absolventul evaluează și corelează noțiunile din chimia coordonativă și organometalică cu mecanismele specifice domeniului biochimiei/bioanorganicii pentru a proiecta și analiza sisteme moleculare sau supramoleculare cu funcționalități specifice, aplicabile în biologie, medicină, știința materialelor etc.	Studentul/absolventul proiectează compuși organometalici, coordonativi, supramoleculari, optimizând selectivitatea acestora pentru funcții de recunoaștere moleculară, cataliză, aplicații biologice, materiale neconvenționale etc.
CP5	Studentul/absolventul înțelege și proiectează strategii de analize fizico-chimice prin integrarea tehnicilor analitice de separare cu metodele spectroscopice, computaționale și concepte de chemometrie pentru identificarea, cuantificarea și caracterizarea compușilor chimici.	Studentul/absolventul prelucrează și analizează prin metode spectrochimice probe complexe și validează structuri moleculare prin integrarea rezultatelor experimentale cu modele teoretice generate prin simulări digitale.
CP8	Studentul/absolventul analizează și optimizează termodinamica și cinetica proceselor chimice și evaluează influența fenomenelor de suprafață asupra echilibrelor chimice în sisteme omogene și neomogene.	Studentul/absolventul optimizează transformările compușilor chimici, parametrii de reacție, bilanțul de masă, bilanțul energetic, echilibrul chimic, fenomenele de suprafață, pentru asigurarea sustenabilității procesului chimic.

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.

CT1	Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.	Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice.
CT2	Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor.	Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul/absolventul utilizează noțiunile fundamentale de chimie bioanorganică: structură, proprietăți, procese de transport.
2. Studentul/absolventul explică și aplică corect concepte, teorii, modele, metode și proceduri folosite în chimia bioanorganică.
3. Studentul/absolventul aplică corect cunoștințele, specifice domeniului în rezolvarea unor probleme practice.
4. Studentul/absolventul formulează, dezvoltă și implementează creativ soluții pentru probleme specifice, în contexte bine definite, asociate de rolul metalelor în organismele vii.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Identifică și utilizează metodele, tehnicile, materialele, substanțele și aparatura, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator.
2. Interpretează corect rezultatele experimentale, în special în domeniul chimiei bioanorganice.
3. Studentul justifică abordările utilizate în cazul problemelor legate de studiul unor procese biochimice, bioanorganice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
8.1.1. Noțiuni introductive I: sisteme vii, biomolecule relevante, metale relevante pentru funcționarea sistemelor vii și pentru medicină	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproietorului alternativ cu utilizarea tablei	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.2. Evoluția chimică și biologică a vieții reflectată în felul și raportul elementelor componente	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproietorului alternativ cu utilizarea tablei. Explicația, Conversația	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.3. Noțiuni introductive II: metode experimentale în chimia bioanorganică	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.4. Interacția biomoleculelor cu ioni metalici.	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.5. Preluarea, transportul și depozitarea ionilor metalici.	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.6. Biomineralizare. Molecule-traficant, molecule-depozit.	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.7. Transportul și funcția ionilor de: Na ⁺ , K ⁺ , Ca ⁺ și Mg ⁺ .	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.8. Pompe membranare, impulsul nervos, rolul hormonal al calciului.	Prelegerea, Explicația	Prelegere (2 ore/curs)

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

	Conversația, Problematizarea	
8.1.9. Transportori de oxigen. Metaloproteine implicate în stresul oxidativ.	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.10. Activarea oxigenului molecular. Respirația, acceptori finali, organisme anaerobe.	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.11. Ciclul azotului.	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.12. Enzime. Elemente de chimie bioorganometalică: vitamina B12, hidrogenaze, metanogenează, hidrolaze, hidratate	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.13. Metaloproteine implicate în fotosinteză.	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)
8.1.14. Molecule cu aplicații medicale.	Prelegerea, Explicația Conversația, Problematizarea	Prelegere (2 ore/curs)

Bibliografie

1. Kiss T., Gajda T., Gyurcsik B., Bevezetés a bioszervetlen kémiába, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 2007
2. Körös E., Bioszervetlen kémia, Gondolat, Budapest 1980
3. Varga M., Bioszervetlen kémia, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest 2006
4. Ghizdavu, L., Chimie Bioanorganică, Editura Poliam, Cluj-Napoca, 2000
5. Lehninger, A. L., Biochimie 1-2, Editura Tehnică, București, 1987 (Vol.1), 1992 (Vol.2), sau ediții ulterioare în limba engleză.
6. Palamaru, M.N., Iordan, A.R., Cecal, A., Chimia bioanorganică și metalele vieții, Editura BIT, Iași, 1997
7. Kraatz, H.B., Metzler-Nolte N., Concepts and Models in Bioinorganic Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2006
8. Silaghi-Dumitrescu R., Metalele în Sistemele VII, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca 2011
9. Bertini I., Gray H. B., Steifel E. I., Silverstone Valentine J., Biological Inorganic Chemistry. Structure and Reactivity., Univ. Science Books, Sausalito, California 2007
10. Lovász, T., Suport de curs – format pdf.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire a referatelor. Noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Experimentul	Activitățile sunt grupate sub forma unor sarcini de lucru cu format explorator și subscrise unei teme comune. Se pregătește un raport scris unic pentru toate experimentele; raportul este individual și conține figuri care să ilustreze date spectrale și cinetice, scheme de reacție care să descrie procesele care au loc și text care să explice datele. Formatul raportului este liber, cu recomandarea de a avea următoarele secțiuni distincte: Introducere, Materiale și Metode, Rezultate și discuții, Concluzii, Mulțumiri, Referințe.
Elemente de bază în laboratorul bioanorganic (manipulare proteine, soluții tampon)		
Influența unui centru metalic asupra constantei de aciditate a apei: dependența de pH a spectrului UV-vis al mioglobinei		
Influența stării de oxidare și a ligandului asupra proprietăților spectrale ale unei metaloproteine: UV-vis		
Influența stării de oxidare și a ligandului asupra proprietăților spectrale ale unei metaloproteine: RES, RMN, rezonanță Raman		
Baze de date utile pentru chimia bioanorganică. Aliniere de secvențe (biologie computațională).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Rezultatul se concretizează printr-o activitate practică, individuală, și un raport scris anexat celui descris mai sus
Modelarea metaloproteinelor asistată de calculator	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Rezultatul se concretizează printr-o prezentare electronică tip raport, susținută în fața colegilor

Evaluare	Test	Notarea se face pe baza raportului scris și este condiționată de susținerea prezentării electronice
Bibliografie 1. Ghizdavu, L., Chimie Bioanorganică, Editura Poliam,, Cluj-Napoca, 2000 2. Silaghi-Dumitrescu R., Metalele in Sistemele Vii, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca 2011 3. Silaghi-Dumitrescu R., Árkosi M. K., Fémek az élő rendszerekben, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca 2014		

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 problematicii tratate la curs	Examen scris (durata 3 ore), accesul la examen este condiționat de: prezența la seminar/laborator în proporție de minim 90%, susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor/rapoartelor 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.	70%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
9.5 Seminar/ laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/ laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau în ultima săptămână de activitate didactică.	30%
	Calitatea referatelor pregătite	Prezentarea referatelor/ rapoartelor elaborate. Test.	
	Activitatea desfășurată în laborator, rezolvarea temelor.		
9.6 Standard minim de promovare			
• Nota 5 pentru activitatea de laborator/seminar care include rezolvarea corectă a temelor, prezentarea referatelor/rapoartelor elaborate • Nota 5 la examen conform baremului.			

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

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
								

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.

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”.

10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORASE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUȚIE RESPONSABILĂ 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚĂ ACVATICĂ 	15 VIAȚĂ TERESTRĂ 	16 PAȚE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	Nu se aplică nici o etichetă
								X

Data completării:

10.04.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba

Paizs

Semnătura titularului de seminar

Lector dr. Varga Andrea

Varga

Data avizării în departament: 30.04.2026

....

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba

Paizs