

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Chimie, Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie avansată / master degree

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Materiale și procese bioanorganice - CMR7135</b>						
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	E	2.7 Regimul disciplinei	Op/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	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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					5
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	64				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile în modul silențios sau închise</li> <li>Studentii vor primi copii ale foilor de tip Powerpoint cu materialul de curs în format tipărit înainte de fiecare ședință de curs</li> </ul>
5.2 De desfășurare a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile în</li> </ul>

seminarului/laboratorului	<p>modul silențios sau închise</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>• Predarea referatului și rezultatelor de laborator se va face în format electronic și condiționează notarea la această materie</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>
---------------------------	--

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuarea de experimente cu grad de dificultate ridicat pentru sinteza și analiza reactivității compușilor biochimici și chimici la nivel molecular și supramolecular, 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 biochimici, organici, anorganici, bioanorganici, organometalici și supramoleculari 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>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea cu independență a sarcinilor profesionale complexe și desfășurarea autonomă de activități de cercetare-proiectare, utilizând tehnici asistate de calculator și respectând normele de etică profesională și de conduită morală</li> <li>• Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei</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 noțiuni de bază și avansate, concepte, teorii și modele de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice</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 design-ul, obținerea și caracterizarea unor materiale bioanorganice 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 bioanorganice pentru spectroscopiile RES, Mössbauer, RMN,	Prelegerea Explicația Conversația	

UV-vis, IR, rezonanță Raman, CD, MCD, absorpție de raze X		
8.1.2. Noțiuni introductive II: Metode experimentale in chimia bioanorganică: aplicații concrete asupra materialelor bioorganice pentru spectrometrie de masă, măsurători de magnetism, difracție de raze X, metode cinetice, analiza elementală. Inlocuirea metalului, generarea de metaloproteine noi prin mutageneză sau design/sinteza de novo. Liganzi-sondă.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. Metode teoretice aplicate în chimia bioanorganica (metode empirice, DFT, semiempirice, HF, dinamică moleculară)	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.4-5. Biominerale; transport si depozitare metale; mecanisme de sinteză a situsurilor metalice	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6-8. Elemente de chimie bioanorganica 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; Dezbaterea;	
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; Dezbaterea;	
8.1.14. Materiale enzimactice bioorganice cu aplicatii 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., Metalele in Sistemele Vii, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca 2011 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 Polirom, Cluj-Napoca, 2000 2. Silaghi-Dumitrescu R., Metalele în Sistemele Vie, 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 din Suplimentul la diplomă 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 Rezolvarea corectă a problemelor	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 exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	80%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite	Notarea se face pe baza raportului scris și a datelor din fișiere anexe solicitate pentru activitățile de modelare	20%

	Activitatea desfășurată în laborator		
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>			

Data completării

15.04.2022....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

22.04.2022

Semnătura directorului de departament

Acad. Prof. Dr. Cristian Silvestru

