

## FIȘA DISCIPLINEI

### 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	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>CHIMIE AVANSATĂ</b> / Master

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Materiale cu proprietăți de recunoaștere ionică și moleculară - CMR6124						
2.2 Titularul activităților de curs				Lector dr. Carmen Ioana Fort				
2.3 Titularul activităților de seminar				Lector dr. Carmen Ioana Fort				
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS/Obl	

### 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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					4
Examinări					3
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
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 vor închide telefoanele mobile pe perioada audierii cursului.</li> <li>Studentii vor fi punctuali la programul de curs, nu se acceptă întârzieri.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii vor închide telefoanele mobile pe perioada de desfășurare a seminarului.</li> <li>Studentii se prezintă la sedințele de seminar având asupra lor conspectul și bibliografia tematicii abordate.</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul relației structură –proprietăți în design-ul, obținerea și caracterizarea unor materiale cu diverse aplicații.</li> <li>• Descrierea și utilizarea de concepte, teorii și metode avansate în identificarea particularităților structurale care conferă unor compusi potențial aplicativ.</li> <li>• Stabilirea modalităților teoretice și experimentale de corelare structură-proprietăți.</li> <li>• Utilizarea relației structură-proprietăți în determinarea potențialului aplicativ a compusilor anorganici, bioanorganici, organici, organometalici și supramoleculari.</li> <li>• Analiza critică a diverselor abordări teoretice și experimentale în determinarea proprietăților care recomandă un compus/o clasă de compusi pentru utilizare.</li> <li>• Elaborarea unui proiect pe baza datelor de literatură pentru identificarea relației dintre structură și proprietăți, respectiv corelarea acestora; caracterizarea unui reprezentant cu potențial aplicativ din clasele de compusi studiate.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea cu independență a sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu și propunând soluții inovative problemelor specifice apărute.</li> <li>• Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup/grupuri profesional(e) subordonate.</li> <li>• 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>• Dobândirea de noțiuni avansate din domeniul obținerii, caracterizării și utilizării materialelor cu proprietăți de recunoaștere ionică și moleculară.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formarea de deprinderi pentru selectarea și utilizarea metodelor adecvate pentru investigarea proprietăților unor sisteme neconvenționale bazate pe utilizarea de compusi cu proprietăți de recunoaștere ionică și moleculară.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Necesitatea studierii materialelor cu proprietăți de recunoaștere ionică și moleculară	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	<i>Cuvinte cheie:</i> calitatea vieții, calitatea apei, calitatea aerului, calitatea solului, calitatea actului medical, norme, directive și reglementări.
8.1.2. Fenomenul de recunoaștere ionică și moleculară; tipuri de interacțiuni implicate; factori termodinamici și cinetici.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	<i>Cuvinte-cheie:</i> etape în procesul de recunoaștere ionică / moleculară; selectivitate; modalități practice de exploatare analitică a procesului de recunoaștere ionică.
8.1.3. Recapitularea noțiunilor fundamentale despre senzorii chimici / electrochimici	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	<i>Cuvinte-cheie:</i> senzor; caracteristicile senzorilor, tipuri de senzori (exemple).
8.1.4. Tehnici electrochimice de investigare a materialelor de electrod cu proprietăți de recunoaștere ionică și moleculară	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	<i>Cuvinte-cheie:</i> tehnici electrochimice statice, tehnici electrochimice hidrodinamice.
8.1.5. Tehnici electrochimice de investigare a materialelor de electrod (continuare)	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	<i>Cuvinte-cheie:</i> voltametrie de undă patratică, amperometrie..
8.1.6. Tipuri de materiale de electrod convenționale și neconvenționale; stabilitate chimică și electrochimică. Activitate electrocatalitică.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	<i>Cuvinte-cheie:</i> materiale de electrod; stabilitate teoretică și practică; parametri fizico-chimici caracteristici; activitate electrocatalitică.

8.1.7. (Nano)compozite pe baza de materiale carbonice (grafit) cu proprietati de recunoastere a cationilor (specii chimice de interes în protecția mediului înconjurător)	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	<i>Cuvinte-cheie:</i> materiale de electrod pe baza de (nano)compozite de grafit; senzori amperometrici; detectie metale grele.
8.1.8. (Nano)compozite pe baza de materiale carbonice (carbune poros) cu proprietati de recunoastere a cationilor (specii chimice de interes în protecția mediului înconjurător)	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	<i>Cuvinte-cheie:</i> materiale de electrod pe baza de (nano)compozite de carbune poros; suprafata specifica; porozitate; senzori amperometrici; detectie metale grele.
8.1.9. (Nano)compozite pe baza de materiale carbonice (nanotuburi de carbon) cu proprietati de recunoastere a cationilor (specii chimice de interes în protecția mediului înconjurător)	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	<i>Cuvinte-cheie:</i> materiale de electrod;(nano)compozite pe baza de nanotuburi de carbon; electrozi modificati; activitate electrocatalitică.
8.1.10. (Nano)compozite pe baza de materiale carbonice (grafene) cu proprietati de recunoastere a cationilor (specii chimice de interes în protecția mediului înconjurător)	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	<i>Cuvinte-cheie:</i> materiale de electrod; (nano)compozite pe baza de grafene; electrozi modificati; senzori amperometrici; activitate electrocatalitică.
8.1.11. (Nano)compozite pe baza de oxizi cu proprietati de recunoastere ionica / moleculara.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	<i>Cuvinte-cheie:</i> materiale compozite; proprietati fotocatalitice; fotodegradare
8.1.12. (Nano)compozite pe baza de oxizi cu proprietati de recunoastere ionica / moleculara (continuare)	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	<i>Cuvinte-cheie:</i> materiale compozite; proprietati fotocatalitice; fotodegradare
8.1.13. Detectia amperometrica a unor specii chimice de interes bio-medical.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	<i>Cuvinte-cheie:</i> materiale de electrod, (nano)compozite; senzori amperometrici.
8.1.14. Elemente de electrochimie supramoleculară.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	<i>Cuvinte-cheie:</i> materiale de electrod; supramolecule.

### Bibliografie obligatorie

1. Murray R. W., **Molecular Design of Electrode Surfaces**, Wiley, New York, **1992**.
2. Turdean G. L., Stanca S. E., Popescu I. C., **Biosenzori amperometrici. Teorie și aplicații**, Presa universitara clujeana, Cluj-Napoca, **2005**, ISBN 973-610-359-5.
3. Kékedy L., **Senzori electrochimici metalici și ioni selectivi**, Ed. Academiei, Bucuresti, **1987**.
4. Popescu I. C., **Senzori electrochimici**, Litografia UBB, Cluj-Napoca, **1996**.
5. Janata J., **Principles of Chemical Sensors**, Plenum Press, New York, **1989**.
6. Fort, C.I.; Pop, L.C. **Heavy Metal and Metalloid Electrochemical Detection by Composite Nanostructures**, in **Advanced Nanostructures for Environmental Health**; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, **2020**; pp. 185–250.
7. Fort C.I., Cotet L.C., Pop L.C., Baia M., Baia L., **Advanced graphene based materials for electrochemical biomarker and protein detection in Graphene - Chemistry and Applications**, edited by Dr. Enos Wamalwa Wambu, Intech Open **2024**
8. Fort, C.I., prezentare PP actualizat anual

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.2.1. Instructiuni de protectia muncii - Norme specifice de securitate a muncii pentru laboratoarele de analize fizico-chimice ( <i>Ordinul nr. 339/16.08.1996</i> ). Prezentarea laboratorului (aparatura si echipamente). Metode de prelucrare a rezultatelor experimentale (reprezentări grafice,	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Pentru eficientizare, seminarul/laboratorul se va desfasura modular

erori și metode numerice de calcul în programul Origin).		
8.2.2. Prezentarea tematicii pentru elaborarea de catre studenti a referatelor bibliografice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.3. Prezentarea aparaturii si programelor utilizate pentru aplicații electrochimice de recunoaștere a ionilor si moleculelor (Autolab – GPES si FRA).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.4. Demonstratie practica - voltametrie ciclica.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.5. Demonstratie practica. Utilizarea unor materiale de recunoastere a cationilor cu aplicatii in protejarea mediului inconjurator.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.6. Determinarea suprafetei specifice a unor materiale cu proprietati de recunoastere ionica/moleculara. Vizita la laboratorul de materiale avansate si tehnologii aplicate, Institutul de cercetare, dezvoltare si inovare in stiinte naturale aplicate, UBB	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.7. Referate pe teme alese de cursanți. Studii de caz: analiza unor articole reprezentative din domeniu.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.8. Realizarea de către fiecare student a unor prezentări Powerpoint ce vor fi prezentate și discutate împreună cu toată grupa.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
<b>Bibliografie</b> 1. Popescu I.C., Turdean G.L., Nicoara A., Ilea P., Muresan L., <b>Lucrari practice pentru ciclul de studii aprofundate in “Electrochimie aplicata”</b> , lito UBB, Cluj-Napoca, <b>1997</b> . 2. Oniciu L., Popescu I.C., Ilea P., Muresan L., Rus E.M., Gyenge E., Madaras M., Nicoara A., Muresan C., <b>Lucrari practice de Electrochimie si tehnologii electrochimice</b> , lito UBB, Cluj-Napoca, <b>1993</b> . 3. Articole stiintifice de pe site-ul <a href="http://www.scindirect.com">www.scindirect.com</a>		

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina „**Materiale cu proprietăți de recunoaștere ionică și moleculară**” studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele din Suplimentul la diploma si calificarile din ANC.

## 10. Evaluare

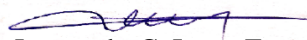
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	Examen oral consta in prezentarea referatelor bibliografice. Intenția 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	Participarea la discutii.	20%

	a problematicii tratate la seminar/laborator		
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nota 5 (cinci) atât la activitatea de seminar/laborator, cât și la examen oral.</li><li>• Prezentarea referatului bibliografic/studiului de caz.</li></ul>			

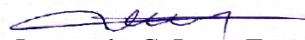
Data completării

11 aprilie 2024

**Semnătura titularului de curs**

  
Lector dr. C. Ioana Fort


**Semnătura titularului de seminar**

  
Lector dr. C. Ioana Fort

Data avizării în departament

15.04.2024

**Semnătura directorului de departament**

  
Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean