

FIȘA DISCIPLINEI

Metode de caracterizare structurală a materialelor și precursorilor

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	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie Clinica / master
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode de caracterizare structurală a materialelor și precursorilor			Codul disciplinei	CMR7145
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Ion Grosu Conf. dr. Radu Silaghi-Dumitrescu Conf. dr. Gabriela Nemeș Conf. dr. Richard A. Varga Lector Dr. Cosmin Coteș Conf. dr. Adrian Nicoara				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Ion Grosu Conf. dr. Radu Silaghi-Dumitrescu Conf. dr. Gabriela Nemeș Conf. dr. Richard A. Varga Lector Dr. Cosmin Coteș Conf. dr. Adrian Nicoara				
2.4. Anul de studiu		2.5. Semestrul		2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		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)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					3
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				70	
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	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise Nu va fi acceptată întârzierea
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Studentii se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise Rezolvarea temelor de casă (referatele) se face pentru ședința următoare în care aceasta a fost enunțată Predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Aplică metode și tehnici științifice pentru investigarea fenomenelor, dobândind noi cunoștințe sau corectând și integrând cunoștințele anterioare <i>Apply scientific methods and techniques to investigate phenomena, acquiring new knowledge or correcting and integrating previous knowledge</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Gândește creativ și inovativ <i>Think creatively and innovatively</i>

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, CP7, CP10, CT4, CT5	1. Cunoaște, înțelege și interpretează noțiuni avansate de chimie analitică, organică și biochimie <i>1. Knows, understands and interprets advanced concepts of analytical, organic and biochemistry</i>	1. Utilizează cunoștințele pentru investigarea fenomenelor, desfășurarea de cercetări interdisciplinare, dezvoltarea de teorii științifice și interpretarea informațiilor complexe <i>1. Uses knowledge to investigate phenomena, conduct interdisciplinary research, develop scientific theories, and interpret complex information</i>

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
Studentul cunoaște și gestionează metodele avansate de analiză și caracterizare, echipamentele utilizate pentru analiza probelor criminalistice și procedurile de control al substanțelor periculoase pentru sănătate <i>The student knows and manages advanced analysis and characterization methods, equipment used for forensic evidence analysis and procedures for controlling substances hazardous to health</i> <i>The student applies knowledge of scientific research strategies, establishing the experimental program, analyzing results for the development of research projects.</i>
2. ...
3. ...

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.

4. ...
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
Studentul aplică metode și tehnici moderne de analiză și caracterizare, folosește echipamentele specifice și utilizează procedurile de control al substanțelor periculoase pentru sănătate <i>The student applies modern methods and techniques for analysis and characterization, use specific equipment and use procedures for controlling substances hazardous to health</i>
2. ...
3. ...

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
MODUL 1 Metode spectroscopice de caracterizare structurală a compusilor organici și organometalici		
8.1.1. Caracterizarea structurală prin metoda RMN – principii. RMN pe solide. Interpretarea datelor și aplicații (RMN dinamic, RMN bazat pe alte nuclee decât H și C) (2 ore)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	4 ore de curs
8.1.2. Caracterizarea structurală prin spectrometrie de masă. Tehnici de ionizare blande și studiul ionilor cu sarcini multiple (2 ore)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.3. Spectroscopia RES (rezonanță electronică de spin) – principiu, domenii de aplicabilitate (2 ore)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	4 ore de curs
8.1.4. Spectroscopia RES - experimente concrete în analiza materialelor, aplicații biomedicale (2 ore)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.5. Spectroscopia UV-VIS aspecte teoretice și principii.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	4 ore de curs
8.1.6 Utilizarea spectroscopiei UV-VIS în determinarea structurii moleculare și a structurii în faza solidă. Interpretarea spectrelor	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
MODUL 2 Caracterizarea structurală prin DRX		
8.1.7. Difractia de raze X pe monocristal și pe pulberi. (2 ore).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Studiul de caz; Problematizarea	4 ore de curs
8.1.8. Interpretarea datelor primare. Parametri atomici, tabele cristalografice, interacțiuni intra și intermoleculare. (2 ore).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Studiul de caz; Problematizarea	
MODUL 3. Caracterizarea structurală prin metode electrochimice		
8.1.9. Principiul investigării electrochimice; clasificarea metodelor după natura și forma perturbației și a funcției de răspuns. Celula	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	6 ore de curs

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

electrochimică, instrumentația utilizată. Etape elementare și definiția regimului proceselor de electrod. Mărimi termodinamice și cinetice care pot fi determinate și importanța lor (2 ore).		
8.1.10. Cronoamperometria: principii, instrumentație,. Voltametria hidrodinamică: principii, instrumentație, parametrii. Relația Levich și Koutecky-Levich și utilitatea acestora (2 ore).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.11. Voltametria ciclică și spectroscopia de impedanță. Criterii de reversibilitate. Parametrii experimentali și modul de determinare a mărimilor fizico-chimice caracteristice (2 ore).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
MODUL 4 - Caracterizarea materialelor și precursorilor prin evaluarea suprafeței specifice, distribuției de pori și a structurii superficiale prin tehnici microscopice (SEM, TEM)		
8.1.12. Adsorbția. Structura poroasă a solidelor. Determinarea suprafeței specifice, distribuției de pori (2 ore)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Studiul de caz; Problematizarea	6 ore de curs
8.1.13. Caracterizarea structurii solidelor prin microscopii optică și electronice (2 ore)	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Studiul de caz; Problematizarea	
8.1.14. Analiza si analiza diferentiaa termogravimetrica si Differential Scanning Calorimetry.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Studiul de caz; Problematizarea	
Bibliografie Suportul de curs MODUL 1 1. N. E. Jacobsen, NMR Spectroscopy Explained, Ed Wiley-Interscience, 2007. 2. H Friebolin, Basic One- and Two-dimensional NMR Spectroscopy, Wiley-VCH, 2004. 3. S. Mager, Analiza Structurala Organică, Ed. Științifica si Enciclopedica, București 1979. 4. David L., Crăciun C., Cozar O., Chiș V., Rezonanță Electronică de Spin. Principii, metode, aplicații, Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, 2001. 5. H.H. Perkampus, UV-VIS spectroscopy and its applications, Springer-Verlag, 1992. Bibliography MODUL 2 1. W. Massa, Crystal Structure Determination, Editura Springer, Berlin, 2000. (accessible at the module holder) Bibliografie MODUL 3 1. Oniciu L., Mureșan L., Electrochimie aplicată, Presa Universitară Clujeana, 1998. 2. A. J. Bard și L. R. Faulkner, Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications, John Wiley and Sons, New-York, 1980. Bibliografie MODUL 4 1. E. Rouquerol, J. Rouquerol, K. Sing, Adsorption by Powders and Porous Solids. Principles, Methodology and Applications, Academic Press, San Diego, 1999. 2. J. M. Thomas, W. J. Thomas, Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, VCH, Weinheim, 1997. 3. J.W. Niemantsverdriet, Spectroscopy in Catalysis. An introduction, VCH, Weinheim, 1993.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
MODUL 1		
- Interpretarea spectrelor ¹ H-RMN, ¹³ C-RMN, COSY, HMQC, HMBC, DNMR si a	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Total 4 ore

sprctrelor cuate elemente si a celor de corelare heteronucleara		
- Analiza si interpretarea spectrelor de masa EI, CI, ESI, APCI, MALDI		
- Spectre RES, condiționare probă, înregistrare spectru, interpretarea parametrilor spectrali	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Total 4 ore
- Interpretarea spectrelor UV-VIS pentru diverse combinații chimice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Total 4 ore
MODUL 2		
Utlizarea programelor specifice si pregatirea datelor pentru publicare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Total 4 ore
MODUL 3		
- Investigarea sistemelor redox prin voltametrie ciclică	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Total 6 ore
- Investigarea sistemelor redox prin cronoamperometrie	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
- Spectroscopia de impedanță electrochimica	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
MODUL 4		
- Determinarea S _{sp} a unor materiale zeolitice	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Total 6 ore
- Preluare și interpretarea imagini MO/SEM/TEM/AFM pentru caracterizarea unor materiale	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
Analiza termogravimetrica a unor materiale, determinarea enrgiilor de legare prin interactiuni secundare a unor componente.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
Bibliografie		
MODUL 1		
1. David L., Crăciun C., Cozar O., Chiș V., Rezonanță Electronică de Spin. Principii, metode, aplicații, Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, 2001		
2. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle Spectrometric Identification of Organic Compounds, Wiley, New-York, 2005.		
3. N. E. Jacobsen, NMR Spectroscopy Explained, Wiley-Interscience, 2007.		
4. H.H. Perkampus, UV-VIS spectroscopy and its applications, Springer-Verlag, 1992.		
5. Referate laborator și fișe de lucru.		
Bibliografie MODUL 2		
1. W. Massa, Crystal Structure Determination, Editura Springer, Berlin, 2000. (accessible at the module holder)		
Bibliografie MODUL 3		
1. I.C. Popescu, G. Turdean, A. Nicoara, P. Ilea și L. Muresan, Lucrări practice pentru Ciclul de Studii Aprofundate în Electrochimie, Lito. UBB, Cluj-Napoca, 1998.		
Bibliografie MODUL 4		
1. E. Rouquerol, J. Rouquerol, K. Sing, Adsorption by Powders and Porous Solids. Principles, Methodology and Applications, Academic Press, San Diego, 1999.		
2. J. M. Thomas, W. J. Thomas, Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, VCH, Weinheim, 1997.		
3. J.W. Niemantsverdriet, Spectroscopy in Catalysis. An introduction, VCH, Weinheim, 1993.		
4. referate de laborator		

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 -Modul de gândire, corectitudinea și argumentarea soluțiilor propuse	Examen scris – accesul la examen este condiționat de predarea referatelor. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	60%
9.5 Seminar/laborator	-Predarea referatelor, -Calitatea referatului, utilizarea corectă a literaturii de specialitate, Activitatea desfășurată la laborator/seminar	Referatele se predau cel târziu în ultima săptămână de activitate didactică	40%
9.6 Standard minim de promovare			
Nota 5 (cinci) pentru fiecare modul în parte			
Cunoașterea unei tehnici de caracterizare corespunzătoare fiecărui modul și interpretarea rezultatelor corespunzătoare acelei tehnici			

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

								
Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE "ZERO"	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	4 EDUCATIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITATIE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVATIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚĂ ACVATICĂ	15 VIAȚĂ TERESTRĂ	16 PACE, JUSTITIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă

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”.

Data completării:
17.04.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Ion Grosu

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Ion Grosu

Conf. dr. Radu Silaghi-Dumitrescu

Conf. dr. Radu Silaghi-Dumitrescu

Conf. dr. Gabriela Nemeș

Conf. dr. Gabriela Nemeș

Conf. Dr. Richard A. Varga.

Conf. Dr. Richard A. Varga.

Dr. Cosmin Coteț

Dr. Cosmin Coteț

Conf. dr. Adrian Nicoara

Conf. dr. Adrian Nicoara

Data avizării în departament:
28.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. Tosa Monica-Ioana