



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

## FIȘA DISCIPLINEI

### Chimia și ingineria stării solide

Anul universitar 2025-2026

#### 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	Inginerie chimică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria materialelor și protecția mediului / master
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Chimia și Ingineria stării solide					Codul disciplinei		CMR 7124
2.2. Titularul activităților de curs			Lect. dr. ing. Adrian-A. Someșan						12
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. dr. ing. Adrian-A. Someșan						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		DS/Op	

#### 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	1/1
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					12
Examinări					5
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	-
4.2. de competențe	Cunoștințe de bază de chimie anorganică

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

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>Predarea cursului se realizează cu ajutorul proiecției, într-o manieră în care studenții să poată lua notițe</li></ul>
--------------------------------	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se va stimula participarea interactivă</li> <li>Studentii vor primi suportul de curs și bibliografia. Toate referințele bibliografice sunt accesibile în biblioteca facultății sau online.</li> <li>Frecvența la curs este facultativă, dar recomandabilă!</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecvența la seminar și laborator este obligatorie în limitele prevăzute de regulament.</li> <li>Predarea temelor se face la termenul stabilit. Întârzierea atrage penalizări</li> <li>Consultațiile se țin conform programului anunțat sau în afara programului, pe baza unei programări prealabile.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>Studentii se vor prezenta la laborator cu halat, mănuși, ochelari de protecție</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>

#### 6. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>C1. Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul ingineriei materialelor și protecției mediului</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul ingineriei materialelor și protecției mediului și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>Utilizarea cunoștințelor aprofundate din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea proceselor specifice ingineriei materialelor și protecției mediului</li> <li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor avansate pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei materialelor și protecției mediului</li> <li>Analiza critică și utilizarea metodelor și tehnicilor avansate pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria materialelor și protecția mediului</li> <li>Aplicarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul ingineriei materialelor și protecției mediului pentru elaborarea de proiecte profesionale</li> </ul> </li> <li><b>C4. Conceperea și proiectarea instalațiilor utilizate în ingineria materialelor și protecția mediului</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea conceptelor avansate de analiză și sinteză a proceselor specifice protecției mediului</li> <li>Utilizarea creativă a cunoștințelor de specialitate, a metodelor și conceptelor de analiză și sinteză în abordarea proceselor de depoluare</li> <li>Utilizarea integrată a analizei și sintezei proceselor implicate în ingineria materialelor și protecția mediului pentru obținerea de materiale noi și tehnologii de depoluare performante</li> <li>Aplicarea mijloacelor moderne de evaluare a performanțelor tehnologiilor de depoluare în vederea îmbunătățirii actului decizional</li> <li>Utilizarea creativă a analizei și sintezei în elaborarea de tehnologii de depoluare</li> </ul> </li> </ul>
-----------------------------------	---

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"><li>CT1 Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată;</li><li>CT2 Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate;</li><li>CT3 Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare.</li></ul>
-------------------------	---

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>Familiarizarea studenților cu procese specifice stării solide. Cunoașterea principalelor tipuri de materiale anorganice solide și aplicațiile acestora.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>Dobândirea de cunoștințe referitoare la procesele tehnologice care stau la baza obținerii unor materiale anorganice și a metodelor de caracterizare fizico-chimică și structurală a acestora.</li><li>Însușirea și aprofundarea unor procese care stau la baza metodelor de obținere a unor nanomateriale</li><li>Utilizarea unor tehnici de investigare structurală și modelare a proceselor specifice chimiei și ingineriei stării solide</li><li>Familiarizarea studenților cu interpretarea și prelucrarea datelor experimentale specifice</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>IDENTIFICAREA ȘI GESTIONAREA HAZARDULUI CHIMIC:</b>		
8.1.1. Starea solidă. Noțiuni introductive, caracteristici și metode de investigare a compușilor chimici în stare solidă.	Prelegerea, explicația, descrierea, conversația	2 ore
8.1.2. Ingineria cristalină. Interacțiuni intermoleculare, sintoni, tectoni. Strategii de design pentru materiale solide.	Prelegerea, explicația, conversația	2 ore
8.1.3. Metode de sinteză a materialelor solide. Reacții în stare solidă. Metode în fază gazoasă.	Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea	2 ore
8.1.4-5. Metode de investigare a solidelor. Cristalografie și tehnici de difracție. Microscopie optică și electronică. IR, Raman, RMN, RES.	Prelegerea, explicația, conversația, învățarea prin descoperire	2 x 2 ore
8.1.6. Analiza termică. Analiza termogravimetrică. Analiza termică diferențială.	Prelegerea, explicația, conversația, învățarea prin descoperire	2 ore
8.1.7. Proprietăți electrice și materiale electronice. Conductivitatea. Superconductivitatea. Semiconductivitatea	Prelegerea, explicația, conversația, învățarea prin descoperire	2 ore
8.1.8. Proprietăți electrice și materiale electronice. Conductivitatea ionică. Electroliți solizi. Izolatori	Prelegerea, explicația, conversația, învățarea prin descoperire	2 ore
8.1.9. Proprietăți magnetice ale materialelor solide.	Prelegerea, explicația, conversația, învățarea prin descoperire	2 ore



8.1.10. Rețele metal-organice (MOFs) design și aplicații.	Prelegerea, explicația, conversația, învățarea prin descoperire	2 ore
8.1.11. Materiale anorganice în procese catalitice de polimerizare.	Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea	2 ore
8.1.12. Staniu – utilizări în industrie și în tehnologii verzi.	Prelegerea, explicația, conversația, învățarea prin descoperire	2 ore
8.1.13.-14. Materiale anorganice cu utilizări industriale	Prelegerea, explicația, conversația, problematizarea	2 x 2 ore
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. R. West, <i>Solid State Chemistry and its Applications, second edition, student edition</i>, Wiley, New Delhi, <b>2014</b>.</li> <li>2. V.G. Kumar Das, NG Seik Weng, M. Gielen, Ed., <i>Chemistry and Technology of Silicon and Tin</i>, Oxford University Press, Oxford, <b>1992</b>.</li> <li>3. M. A. Benvenuto, <i>Industrial Inorganic Chemistry</i>, De Gruyter, Berlin, <b>2015</b>.</li> <li>4. K. H. Buechel, H.-H. Moretto, P. Woditsch, <i>Industrial Inorganic Chemistry, second, Completely Revised Edition</i>, Wiley-VCH, Weinheim, <b>2000</b>.</li> <li>5. G. R. Desiraju, J. J. Vittal, A. Ramanan, <i>Crystal Engineering – A textbook</i>, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, <b>2011</b>.</li> <li>6. G. R. Desiraju, <i>J. Am. Chem. Soc.</i>, <b>2013</b>, 135, 9952-9967.</li> <li>7. L. E. Smart, E. A. Moore, <i>Solid State Chemistry, An Introduction, 3rd Ed</i>, Taylor &amp; Francis, New York, <b>2005</b>.</li> <li>8. K. Bian, C. Gerber, A. J. Heinrich, D. J. Müller, S. Scheuring, Y. Jiang, <i>Nat. Rev. Methods Primers</i>, <b>2021</b>, 1, 36.</li> <li>9. K. A. Adegoke, O. R. Adegoke, R. A. Adigun, N. W. Maxakato, O. S. Bello, <i>Coord. Chem. Rev.</i>, <b>2022</b>, 473, 214817.</li> <li>10. Y. Zhao, Y. Cui, X. Meng, J. Ding, H. Hou, <i>Coord. Chem. Rev.</i>, <b>2022</b>, 473, 214815.</li> <li>11. B. Reif, S. E. Ashbrook, L. Emsley, M. Hong, <i>Nat. Rev. Methods Primers</i>, <b>2021</b>, 1, 2.</li> <li>12. A. Someșan, Suport de curs, <b>2025</b>.</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar - laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. Concepte de bază, cuvinte-cheie: Familiarizarea cu programul Diamond: prezentarea interfeței, meniuri	Activitate independentă, în echipe de câte două persoane	2 ore
8.2.2. Concepte de bază, cuvinte-cheie: prelucrarea fișierelor cristalografice folosind programul Diamond: Reprezentarea ORTEP a unei molecule	Explicația, conversația, problematizarea	2 ore
8.2.3. Stabilirea setărilor specifice pentru a observa interacțiuni intermoleculare în Diamond	Explicația, conversația, problematizarea.	2 ore
8.2.4. Crystal engineering. Interacțiuni secundare în solide. Ilustrarea structurilor supramoleculare în Diamond	Explicația, conversația, problematizarea.	2 ore
8.2.5. Evidențierea împachetării în cristal. Procesarea imaginii rezultate.	Explicația, conversația, problematizarea.	2 ore
8.2.6. Alegerea diferitelor tipuri de modele de reprezentare a moleculelor. Prezentarea tematicilor pentru studiul de caz.	Explicația, conversația, problematizarea.	2 ore
8.2.7-8. Metode de sinteză a solidelor. Sinteză în fază solidă. Obținerea monocristalelor potrivite pentru difracția de raze X	Explicația, conversația, problematizarea.	2 x 2 ore
8.2.9. Interpretarea rezultatelor obținute în laborator. Studiu RMN și de difracție de raze X.	Explicația, conversația, problematizarea.	2 ore
8.2.10.-11. Prezentarea programului MestReNova. Etapele prelucrării unui spectru RMN. Calibrarea spectrelor RMN.	Explicația, conversația, problematizarea.	2 x 2 ore
8.2.12.-13. Integrarea și stabilirea multiplicității semnalelor. Tabel de corelare. Utilizarea spectrelor bidimensionale pentru atribuirea semnalelor $^1\text{H}$ și $^{13}\text{C}$ RMN	Explicația, conversația, problematizarea.	2 x 2 ore
8.2.14 Evaluare	Colocviu/Studiu de caz	2 ore
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diamond 4. User guide: <a href="https://www.crystalimpact.com/diamond/v4howto.htm">https://www.crystalimpact.com/diamond/v4howto.htm</a></li> </ol>		



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

2. G. Rothenberg, A. P. Downie, C. L. Raston, J. L. Scott, *J. Am. Chem. Soc.*, **2001**, 123, 8701-8708.
  3. K. B. S. Magar, T. N. J. I. Edison, Y. R. Lee, *Eur. J. Org. Chem.*, **2017**, 7046-7054.
  4. Articole originale, *Cryst. Eng. Com.*, *Mat. Lett.*, *Inorg. Chem.*, etc., perioada 2014 – 2022.
- Mestrelab Research S.L., MestReNova, version 14.0.0-23239. Feliciano Barrera 9B, Santiago de Compostela, 15706 (Spain) **2019**.

#### 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 *Poluanți industriali* studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma 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	<b>Examen oral</b> – accesul la examen este condiționat de predarea temei / referatelor 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	70%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea rezolvării temelor și testului final	<b>Studiu de caz</b> – predarea studiului respectând termenul limită	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disciplina se consideră promovată dacă studentul obține cel puțin nota 5 la fiecare formă de examinare. Punctul din oficiu reprezintă 10% din punctajul maxim alocat fiecărei forme de evaluare.</li> </ul>			

#### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>



Data completării:  
31.03.2025

Semnătura titularului de curs  
Lect. Dr. Ing. Adrian-A. Someșan

Semnătura titularului de seminar  
Lect. Dr. Ing. Adrian-A. Someșan

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".