

## FIȘA DISCIPLINEI

*Chimie avansată pentru învățământul preuniversitar*

Anul universitar 2026-2027

### 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	Departamentul de Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Științe ale educației
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Master didactic – Specialitate principală CHIMIE
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență / Zi

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Chimie avansată pentru învățământul preuniversitar</b>			Codul disciplinei	<b>CMR1101</b>
2.2. Titularul activităților de curs	<b>Modul 1: Elemente de chimie anorganică avansată</b> – Prof.dr.habil. Gabriela Nicoleta Nemeș <b>Modul 2: Elemente de chimie organică avansată</b> – Conf.dr. Anamaria Terec <b>Modul 3: Elemente de chimie fizică avansată</b> – lect.dr. Lucian Pop, conf.dr.ing. Alexandra Csavdări, conf.dr.ing. Adrian Nicoară <b>Modul 4: Elemente de chimie analitică avansată</b> – prof.dr.habil.ing. Claudia Cimpoiu				
2.3. Titularul activităților de seminar	<b>Modul 1: Elemente de chimie anorganică avansată</b> – Prof.dr.habil. Gabriela Nicoleta Nemeș <b>Modul 2: Elemente de chimie organică avansată</b> – Conf.dr. Anamaria Terec <b>Modul 3: Elemente de chimie fizică avansată</b> – lect.dr. Lucian Pop, conf.dr.ing. Alexandra Csavdări, conf.dr.ing. Adrian Nicoară <b>Modul 4: Elemente de chimie analitică avansată</b> – prof.dr.habil.ing. Claudia Cimpoiu				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	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	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					4
Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>94</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>150</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>6</b>	

### 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta punctual la curs cu telefoanele mobile închise sau pe mod silențios.</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta punctual la seminar cu telefoanele mobile închise sau pe mod silențios.</li> <li>• Studenții vor avea asupra lor notițele de curs și instrumente adecvate de calcul.</li> </ul>

**6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii** (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP4	Proiectarea și dezvoltarea curriculumului de chimie: Elaborarea, implementarea și evaluarea curriculumului și a planificărilor didactice la disciplina Chimie, în conformitate cu standardele educaționale naționale și europene. <i>Design and development of the chemistry curriculum: Development, implementation and evaluation of chemistry curricula and instructional planning in accordance with national and European educational standards.</i>
CP6	Comunicare științifică și pedagogică eficientă: Comunicarea clară a conceptelor chimice și prezentarea rezultatelor cercetării educaționale. <i>Effective scientific and pedagogical communication: Clearly communicating chemistry concepts and presenting educational research results.</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Lucrul în echipă și colaborarea interdisciplinară: Colaborarea cu specialiști din domenii conexe pentru dezvoltarea proiectelor educaționale. <i>Teamwork and interdisciplinary collaboration: Working with specialists from related fields to develop educational projects.</i>

**6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii** (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

<b>CP4</b>	<p>1. Studentul cunoaște principiile și standardele naționale și europene pentru curriculumul de chimie. <i>The student demonstrates knowledge of national and European standards for the Chemistry curriculum.</i></p> <p>2. Studentul cunoaște etapele și metodele de proiectare, implementare și evaluare a curriculumului de chimie. <i>The student knows the stages and methods for designing, implementing, and evaluating the Chemistry curriculum.</i></p> <p>3. Studentul înțelege relația dintre obiectivele curriculare, conținuturile de chimie și competențele elevilor. <i>The student understands the relationship between curriculum objectives, Chemistry content, and students' competencies.</i></p>	<p>1. Studentul elaborează planificări didactice și unități de învățare pentru chimie în conformitate cu standardele educaționale. <i>The student develops lesson plans and learning units in Chemistry in accordance with educational standards.</i></p> <p>2. Studentul implementează curriculumul de chimie folosind metode și strategii didactice adecvate conținutului și diversității elevilor. <i>The student implements the Chemistry curriculum using teaching methods and strategies appropriate to content and student diversity.</i></p> <p>3. Studentul evaluează eficiența planificărilor didactice și a curriculumului, utilizând instrumente variate de evaluare și feedback. <i>The student evaluates the effectiveness of lesson plans and the curriculum using diverse assessment tools and feedback.</i></p>
<b>CP6</b>	<p>Absolventul înțelege conceptele, modelele și fenomenele chimice fundamentale și aplicate. <i>The graduate understands fundamental and applied chemical concepts and models.</i></p>	<p>Absolventul selectează și aplică strategii didactice și experimentale adecvate. <i>The graduate selects and applies appropriate pedagogical and experimental strategies.</i></p>
<b>CT2</b>	<p>1. Studentul cunoaște fundamentele teoretice ale colaborării în echipe și interdisciplinare în educație. <i>The student demonstrates knowledge of teamwork and interdisciplinary collaboration foundations in education.</i></p> <p>2. Studentul înțelege rolurile și responsabilitățile specialiștilor din domenii conexe pentru dezvoltarea proiectelor educaționale. <i>The student understands the roles and responsibilities of related-field specialists in developing educational projects.</i></p>	<p>1. Studentul colaborează eficient cu colegi și specialiști din domenii conexe pentru proiectarea și implementarea activităților educaționale. <i>The student collaborates effectively with colleagues and specialists from related fields to design and implement educational activities.</i></p> <p>2. Studentul contribuie la elaborarea proiectelor educaționale în echipe multidisciplinare. <i>The student contributes to the development of educational projects within multidisciplinary teams.</i></p>

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
1. Studentul / absolventul cunoaște (înțelege, definește, explică) concepte și teorii noi/avansate de chimie anorganică, organică, analitică și chimie fizică cu aplicație la tematica manualelor de chimie din învățământul preuniversitar.
2. Studentul / absolventul cunoaște (înțelege, definește, explică) concepte și teorii noi/avansate de chimie anorganică, organică, analitică și chimie fizică cu aplicație în dezvoltarea curriculară inter- și transdisciplinară în științele naturii, în cazul învățământului preuniversitar.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Studentul / absolventul aplică concepte și teorii noi/avansate de chimie anorganică, organică, analitică și chimie fizică în acțiunile de predare – învățare – evaluare la disciplina chimie, în învățământul preuniversitar.
2. Studentul / absolventul aplică concepte și teorii noi/avansate de chimie anorganică, organică, analitică și chimie fizică cu aplicație în dezvoltarea curriculară inter- și transdisciplinară în științele naturii, în cazul învățământului preuniversitar.

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs (Activitate modulară)</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații<sup>3</sup></b>
<b>Modul 1: Elemente de chimie anorganică avansată</b>	Prelegerea	Fond de timp alocat = 2ore

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

8.1.1. Structura și reactivitatea moleculelor anorganice. Relația structură – proprietăți – activitate specifică, clase de compuși anorganici.	Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
8.1.2. Modele de legătură și interacțiuni secundare în chimia anorganică: teoria câmpului cristalin, teoria orbitalilor moleculari.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
8.1.3. Structura și reactivitatea moleculelor anorganice I. Diagrame MO și forma moleculelor, diagrame Walsh, orbitali de frontieră, efecte electronice de substituent, reacții chimice determinate de forma și energia orbitalilor de frontieră.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
8.1.4. Structura și reactivitatea moleculelor anorganice II.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
<b>Modul 2: Elemente de chimie organică avansată</b> 8.1.5. Efecte electronice și intermediari în chimia organică	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
8.1.6. Acizi și baze în chimia organică.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
8.1.7. Reacții de oxidare și de reducere.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
<b>Modul 3: Elemente de chimie fizică avansată</b> 8.1.8. Echilibrul chimic eterogen.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
8.1.9. Prelucrarea datelor cinetice experimentale: determinarea ordinilor de reacție și a constantelor de viteză. Legi de viteză empirice. Interpretarea legilor de viteză prin prisma mecanismelor de reacție.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
8.1.10. Stratul dublu electric. Teoria lui Marcus. Tipuri de suprapotențiale.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
8.1.11 Cinetică electrochimică avansată.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore
<b>Modul 4: Elemente de chimie analitică avansată</b> 8.1.12. Principiile metodelor cromatografice. Caracteristicile metodelor de separare și clasificarea acestora.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2ore

8.1.13. Aspecte practice în spectrometria de absorbție atomică: evaluarea performanțelor analitice ale instrumentației; metode de corecție a fondului.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.14. Dezvoltarea unei metode cromatografice și validarea acesteia.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore

#### Bibliografie

1. D.F. Shriver, P.W. Atkins, C.H. Langford, *Chimie anorganică*, Ed. Tehnică, București, 1985.
2. F.A. Cotton, G. Wilkinson, *Advanced Inorganic Chemistry*, Interscience Publishing House, New-York - London, 1988.
3. M. Avram, *Chimie Organică*, vol. 1, ed. II, Ed Zecasin, Bucuresti, 1999.
4. P.W. Atkins, *Chimie fizica*, Ed. Tehnică, București, 1996.
5. D.A. Skoog, F.J. Holler, S. Crouch, *Principles of Instrumental Analysis*, 7<sup>th</sup> ed., Saunders College Publishing House, 2017.
6. Suporturi de curs în format electronic.

8.2 Seminar (Activitate modulară)	Metode de predare - învățare	Observații
<b>Modul 1: Elemente de chimie anorganică avansată</b>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.1. Aplicatii de chimie anorganică avansată I.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.2. Aplicatii de chimie anorganică avansată II.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.3. Aplicatii de chimie anorganică avansată III.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.4. Aplicatii de chimie anorganică avansată I Aplicatii de chimie anorganică avansată IV.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
<b>Modul 2: Elemente de chimie organică avansată</b>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.5. Aplicatii de chimie organică avansată I.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.6. Aplicatii de chimie organică avansată II.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.7. Aplicatii de chimie organică avansată III.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
<b>Modul 3: Elemente de chimie fizică avansată</b>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.8. Aplicatii de chimie fizică avansată I.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.9. Aplicatii de chimie fizică avansată II.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.10. Aplicatii de chimie fizică avansată III.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.11. Aplicatii de chimie fizică avansată IV.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
<b>Modul 4: Elemente de chimie analitică avansată</b>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.12. Aplicatii de chimie analitică avansată I.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.13. Aplicatii de chimie analitică avansată II.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.14. Aplicatii de chimie analitică avansată III.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore

#### Bibliografie

1. D.F. Shriver, P.W. Atkins, C.H. Langford, *Chimie anorganică*, Ed. Tehnică, București, 1985.
2. F.A. Cotton, G. Wilkinson, *Advanced Inorganic Chemistry*, Interscience Publishing House, New-York - London, 1988.
3. M. Avram, *Chimie Organică*, vol. 1, ed. II, Ed Zecasin, Bucuresti, 1999.
4. P.W. Atkins, *Chimie fizica*, Ed. Tehnică, București, 1996.
5. D.A. Skoog, F.J. Holler, S. Crouch, *Principles of Instrumental Analysis*, 7<sup>th</sup> ed., Saunders College Publishing House, 2017.
6. Suporturi de curs în format electronic.

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs.	Examen scris.	100%
	Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite în diverse cazuri (probleme și exerciții)		
9.5 Seminar/laborator	Participarea activă la activitățile de seminar, însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate. Toate activitățile de seminar sunt obligatorii.	Rezolvarea corespunzătoare a temelor de seminar.	---
9.6 Standard minim de promovare			
Promovarea la această disciplină presupune în mod obligatoriu obținerea notei de minimum 5.00 (cinci) la examenul scris.			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

24.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. ing. Alexandra Csavdari

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. ing. Alexandra Csavdari

Data avizării în departament:

01.05.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. habil. ing. Monica Toșa

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>6</sup> 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”.

