

## FIȘA DISCIPLINEI

### Structură chimică

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	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie chimica
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	CATB, CISOPC, IB, IIPCB (trunchi comun)/inginer chimist
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Structură chimică</b>			Codul disciplinei	<b>CLR 1123</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.habil.dr. Lupan Alexandru				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf.habil.dr. Lupan Alexandru				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină complementară (DC)	

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ <del>laborator</del>	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
<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)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					4
Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>83</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</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	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele închise Nu va fi acceptată întârzierea
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Studentii se vor prezenta la seminar cu telefoanele închise Studentii se vor prezenta la seminar cu calculatoare științifice Nu va fi acceptată întârzierea

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti.
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
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.
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.
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.

### 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)
CT1, CT2	Identifică etapele unui plan de lucru prestabilit și cerințele asociate fiecărei etape cu respectarea principiilor eticii profesionale și ale conduitei morale specifice domeniului. Identifies the stages of a predetermined work plan and the requirements associated with each stage, while adhering to the principles of professional ethics and the moral conduct specific to the field.	1. Execută sarcini profesionale conform cerințelor specificate și instrucțiunilor primite 1. Performs professional tasks according to the specified requirements and received instructions 2. Aplică proceduri și metodologii standard, cu respectarea termenelor limită stabilite cu gestionarea eficientă a timpului alocat. 2. Applies standard procedures and methodologies, respecting established deadlines while efficiently managing the allocated time.
CT3	Cunoaște și respectă normele de etică privind utilizarea informațiilor științifice. Knows and respects the ethical standards regarding the use of scientific information	1. Caută, selectează și utilizează informații actualizate din surse academice și profesionale, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, utilizând baze de date științifice, biblioteci digitale și platforme electronice de specialitate. 1. Searches for, selects, and uses up-to-date information from academic and professional sources, in Romanian and in an international language, using scientific databases, digital libraries, and specialized electronic platforms.

<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.

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificarea și definirea conceptelor de bază ale chimiei cuantice și ale naturii luminii.</li><li>• Descrierea modelelor atomice și a principiilor mecanicii cuantice care guvernează structura atomului.</li><li>• Explicarea naturii legăturii chimice în diferite stări de agregare (molecule izolate și faze cristaline).</li><li>• Recunoașterea metodelor moderne de investigare (spectroscopie, modelare) utilizate pentru determinarea structurii compușilor chimici.</li></ul> <p>Corelarea proprietăților chimice ale substanțelor cu structura lor electronică și geometrică.</p>
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rezolvarea independentă a unor probleme specifice domeniului chimiei structurale, demonstrând autonomie în alegerea metodelor de lucru.</li><li>• Aplicarea metodelor mecano-cuantice pentru a prezice comportamentul și stabilitatea unor sisteme moleculare.</li><li>• Interpretarea rezultatelor obținute prin metode de investigare modernă în vederea validării modelelor teoretice.</li></ul>

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații<sup>3</sup></b>
8.1.1. Introducere. Modele atomice. Noțiuni de teorie cuantica. Natura luminii.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.2. Noțiuni de spectroscopie. Spectre de emisie și spectre de absorbție. Bazele mecanicii cuantice. Ipoteza lui Louis de Broglie. Operatori utilizați în mecanica cuantica.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.3. Spațiu Hilbert. Legile de comutativitate ale lui Heisenberg. Reprezentarea operatorilor. Ecuația lui Schrodinger independentă de timp.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.4. Particule în "cutie" monodimensională. Relațiile de incertitudine. Latimea naturală a liniilor spectrale. Energia de zero absolut.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.5. Structura atomului. Rezolvarea ecuației lui Schrodinger pentru atomii hidrogenoizi în mecanica cuantica nerelativista. Noțiunea de orbital.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.6. Orbitali s ai atomului hidrogenoid. Raza medie a orbitalilor s. Ecuația lui Schrodinger dependentă de timp. Ecuația lui Dirac.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.7. Efecte relativiste în mecanica cuantica. Reguli de selecție pentru atomii hidrogenoizi în aproximația relativista.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.8. Atomi cu mai mulți electroni. Tabelul periodic al elementelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.9. Simetria moleculară. Elemente și operații de simetrie.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.10. Clasificarea moleculelor în funcție de simetrie. Reprezentarea grupurilor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.11. Tipurile de hibridizare. Scheme de hibridizare. Expresiile funcțiilor pentru orbitalele hibride <i>sp</i> .	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.12. Molecule diatomice. Molecula "ion" de hidrogen. Metoda orbitalilor moleculari.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.13. Formarea orbitalilor moleculari din orbitali atomici. Molecule diatomice homonucleare.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
8.1.14. Sisteme cu dublete $\pi$ . Aproximația lui Huckel. Determinantul secular.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Demonstrația	2 h
Bibliografie 1. P. W. Atkins, <i>Chimie Fizică</i> , Editura Tehnica, București, 1996.		

<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.

2. J. Zsako, M. Tomoaia-Cotisel, *Simetria si structura moleculelor*, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 1998.
3. J. Zsako, L. D. Bobos, I. Marian, *Structura chimica*, Curs litografiat, Lito UBB, Cluj-Napoca, 1995.
4. A. Lupan, Suport de curs.

8.2. Seminar	Metode de predare	Observații
8.2.1. Corelarea dintre pozitia elementelor in tabelul periodic si repartitia electronilor pe straturi.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.2. Calcularea razei medii si razei celei mai probabile pentru orbitalele 1s si 2s. Variatia valorilor cu Z.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.3. Legatura dintre pozitia elementelor in tabelul periodic si termenii spectrali corespunzatori.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.4. Exercitii cu elemente si operatii de simetrie.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.5. Deducerea si importanta grupului de simetrie pentru diverse molecule.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.6. Valoarea energiei de delocalizare si stabilitatea compusilor chimici.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.7. Ordinul de legatura si indicele de valenta libera.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	2 ore


#### Bibliografie

1. P. W. Atkins, *Chimie Fizica*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1996.
2. J. Zsako, M. Tomoaia-Cotisel, *Simetria si structura moleculelor*, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 1998.
3. J. Zsako, L. D. Bobos, I. Marian, *Structura chimica*, Curs litografiat, Lito UBB, Cluj-Napoca, 1995.
4. G. Niac, V. Voiculescu, I. Bâldea, M. Preda, *Formule, Tabele și Probleme de chimie fizică*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984.

## 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. Examenul scris consta în rezolvarea subiectelor teoretice/exercitiilor propuse de titularul de curs, la data programată.	80%
9.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite în diverse cazuri (probleme și exercitii)	Teme pentru acasă date la seminar.	20%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea noțiunilor teoretice de bază (definiții, deduceri de relații, sensul fizic al mărimilor și fenomenelor), calculul căldurii de reacție, discutarea unui echilibru chimic și calcularea conversiei, citirea și interpretarea unei diagrame de faze, semnificația mărimilor coligative și aplicațiile lor.</li> <li>Admis la activitățile de seminar/laborator, și nota 5 (cinci) la examenul scris (teorie + exercitii).</li> </ul>			

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

								
Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE	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, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORĂȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚĂ ACVATICĂ	15 VIAȚĂ TERESTRĂ	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

28 aprilie 2026

Conf.habil.dr. Lupan Alexandru

Conf.habil.dr. Lupan Alexandru

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

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

28 aprilie 2026

<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”.

