

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	Chimie
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie / chimist
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Structură chimică			Codul disciplinei	CLR 1123
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	I	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
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					3
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	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)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplică cunoștințele științifice referitoare la chimie pentru a dezvolta cunoștințe noi sau produse pentru îmbunătățirea calității și a procesului de control.
CP3	Aplica metode științifice în determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici
CP4	Aplica proceduri de siguranță în laborator
CP5	Calibrează echipamente de laborator
CP9	Documentează rezultatele analizelor
CP15	Utilizează echipamente de analiză chimică
CP16	Utilizează echipamente de protecție a muncii
CP17	Utilizează software specific și instrumente informatice
CP14	Redactează lucrări științifice, academice și documentație tehnică
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
CT2	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
CT3	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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)
CP1, CP3, CP9	Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie (generală, anorganică, organică, analitică și chimie fizică) folosite în literatura de specialitate.	Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice
CP2, CP3, CP4, CP5, CP9, CT2	Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici.	Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici.

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.

CP4, CP5, CP15, CP16, CP17, CP18, CP20,	Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice.	Studentul/absolventul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul/absolventul selectează corect parametrii fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.
--	--	---

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

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

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Introducere. Modele atomice. Notiuni de teorie cuantica. Natura luminii.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.2. Notiuni 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	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.3. Spațiul Hilbert. Legile de comutativitate ale lui Heisenberg. Reprezentarea operatorilor. Ecuația lui Schrodinger independentă de timp.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.4. Particule în "cutie" monodimensională. Relațiile de incertitudine. Latimea naturală a liniilor spectrale. Energia de zero absolut.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.5. Structura atomului. Rezolvarea ecuației lui Schrodinger pentru atomii hidrogenoizi în mecanica cuantica nerelativista. Notiunea de orbital.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
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	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.7. Efecte relativiste în mecanica cuantica. Reguli de selecție pentru atomii hidrogenoizi în aproximația relativista.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.8. Atomi cu mai mulți electroni. Tabelul periodic al elementelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.9. Simetria moleculară. Elemente și operații de simetrie.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore


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

8.1.10. Clasificarea moleculelor in functie de simetrie. Reprezentarea grupurilor.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.11. Tipurile de hibridizare. Scheme de hibridizare. Expresiile funcțiilor pentru orbitalele hidride <i>sp</i> .	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.12. Molecule diatomice. Molecula "ion" de hidrogen. Metoda orbitalilor moleculari.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.13. Formarea orbitalilor moleculari din orbitali atomici. Molecule diatomice homonucleare.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.14. Sisteme cu dublete π . Aproximatia lui Huckel. Determinantul secular.	Prelegerea, Explicația, Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
Bibliografie 1. P. W. Atkins, <i>Chimie Fizica</i> , Editura Tehnica, Bucuresti, 1996. 2. J. Zsako, M. Tomoaia-Cotisel, <i>Simetria si structura moleculelor</i> , Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 1998. 3. J. Zsako, L. D. Bobos, I. Marian, <i>Structura chimica</i> , 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	Fond de timp alocat = 4 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	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.3. Legatura dintre pozitia elementelor in tabelul periodic si termenii spectrali corespunzatori.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.4. Exercitii cu elemente si operatii de simetrie.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.5. Deducerea si importanta grupului de simetrie pentru diverse molecule.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.6. Valoarea energiei de delocalizare si stabilitatea compusilor chimici.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.7. Ordinul de legatura si indicele de valenta libera.	Explicația, Conversația, Problematizarea, Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
Bibliografie 1. P. W. Atkins, <i>Chimie Fizica</i> , Editura Tehnica, Bucuresti, 1996. 2. J. Zsako, M. Tomoaia-Cotisel, <i>Simetria si structura moleculelor</i> , Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 1998. 3. J. Zsako, L. D. Bobos, I. Marian, <i>Structura chimica</i> , Curs litografiat, Lito UBB, Cluj-Napoca, 1995. 4. G. Niac, V. Voiculescu, I. Bâldea, M. Preda, <i>Formule, Tabele și Probleme de chimie fizică</i> , Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984		

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 la curs	Examen scris. Examenul scris consta în rezolvarea subiectelor teoretice/exercitiilor propuse de titularul de curs, la data programata.	80%
9.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a aplica cunostintele dobândite în diverse cazuri (probleme și exercitii)	Teme pentru acasa date la seminar.	20%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> 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. Admis la activitățile de seminar/laborator, și nota 5 (cinci) la examenul scris (teorie + exercitii). 			

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

								
Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE	4 EDUCAȚIE 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
<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 checked="" type="radio"/>
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
								<input type="radio"/>

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

28 aprilie 2026

Semnătura titularului de curs

Conf.habil.dr. Lupan Alexandru

Semnătura titularului de seminar

Conf.habil.dr. Lupan Alexandru

Data avizării în
departament

28 aprilie 2026

Semnătura directorului de departament

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