FIŞA DISCIPLINEI

Structură chimică

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Chimie şi Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie chimica
1.5. Ciclul de studii	Licenţă
1.6. Programul de studii / Calificarea	CATB, CISOPC, IB, IIPCB (trunchi comun)/inginer chimist
1.7. Forma de învăţământ	Cu frecventa

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Structură chimică**			Codul disciplinei	**CLR 1123**
2.2. Titularul activităţilor de curs	Conf.habil.dr. Lupan Alexandru				
2.3. Titularul activităţilor 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	Opţional		2.8. Tipul disciplinei		Disciplină complementară (DC)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar~~/ laborator~~	1
3.4. Total ore din planul de învăţământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					28
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					4
Alte activităţi					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**83**
3.8. Total ore pe semestru					**125**
3.9. Numărul de credite					**5**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competenţe	Nu este cazul

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Studenţii se vor prezenta la curs cu telefoanele închise Nu va fi acceptată întârzierea
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	Studenţii se vor prezenta la seminar cu telefoanele închise Studenţii se vor prezenta la seminar cu calculatoare ştiinţifice Nu va fi acceptată întârzierea

6.1. Competenţele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învăţământ)[1]

Competenţe profesionale	
Codul competenţei	**Competenţă**
CP1	Descrierea, analiza şi utilizarea conceptelor şi teoriilor fundamentale din domeniul ştiintelor inginereşti.
CP2	Descrierea, analiza şi utilizarea conceptelor şi teoriilor fundamentale din domeniul chimiei şi ingineriei chimice.
Competenţe transversale	
Codul competenţei	**Competenţă**
CT1	Executarea sarcinilor profesionale conform cerinţelor precizate şi în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională şi de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit şi cu îndrumare calificată.
CT2	Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanţă cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru şi distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.
CT3	Informarea şi documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională, cu utilizarea metodelor moderne de informare şi comunicare.

6.2. Rezultatele învăţării specifice programului de studii (se preiau din planul de învăţământ)[2]

Rezultatele învăţării vizate prin disciplină		
Codul competenţei	**Cunoştinţe şi înţelegere (Knowledge and understanding)**	**Abilităţi academice specifice (Specific academic skills)**
CT1, CT2	Identifică etapele unui plan de lucru prestabilit şi cerinţele asociate fiecărei etape cu respectarea principiilor eticii profesionale şi 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 cerinţelor specificate şi instrucţiunilor primite 1. Performs professional tasks according to the specified requirements and received instructions 2. Aplică proceduri şi metodologii standard, cu respectarea termenelor limită stabilite cu gestionarea eficienta a timpului alocat. 2. Applies standard procedures and methodologies, respecting established deadlines while efficiently managing the allocated time.
CT3	Cunoaste si respectă normele de etică privind utilizarea informaţiilor stiintifice. Knows and respects the ethical standards regarding the use of scientific information	1. Caută, selectează şi utilizează informaţii actualizate din surse academice şi profesionale, în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională, utilizand baze de date ştiinţifice, biblioteci digitale şi 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.

[1] Se vor prelua din Planul de învăţământ al programului de studii acele competenţe profesionale şi/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fişa disciplinei. Pentru fiecare competenţă se va prelua întregul enunţ, inclusiv codul competenţei, cu formularea care apare în planul de învăţământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competenţă din oricare din cele două categorii, se şterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

[2] Se menţionează rezultatele învăţării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fişa. Enunţurile, preluate fără modificări din Planul de învăţământ în funcţie de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenţei asociate.

7. Rezultatele învăţării specifice disciplinei

Cunoştinţe şi înţelegere (Knowledge and understanding)
• Identificarea şi definirea conceptelor de bază ale chimiei cuantice şi ale naturii luminii. • Descrierea modelelor atomice şi a principiilor mecanicii cuantice care guvernează structura atomului. • Explicarea naturii legăturii chimice în diferite stări de agregare (molecule izolate şi faze cristaline). • Recunoaşterea metodelor moderne de investigare (spectroscopie, modelare) utilizate pentru determinarea structurii compuşilor chimici. Corelarea proprietăţilor chimice ale substanţelor cu structura lor electronică şi geometrică.
Abilităţi academice specifice (Specific academic skills)
• Rezolvarea independentă a unor probleme specifice domeniului chimiei structurale, demonstrând autonomie în alegerea metodelor de lucru. • Aplicarea metodelor mecano-cuantice pentru a prezice comportamentul şi stabilitatea unor sisteme moleculare. • Interpretarea rezultatelor obţinute prin metode de investigare modernă în vederea validării modelelor teoretice.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	**Metode de predare - învăţare**	**Observaţii[3]**
8.1.1. Introducere. Modele atomice. Notiuni de teorie cuantica. Natura luminii.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.2. Notiuni de spectroscopie. Spectre de emisie si spectre de absorbtie. Bazele mecanicii cuantice. Ipoteza lui Louis de Broglie. Operatori utilizati in mecanica cuantica.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.3. Spatiu Hilbert. Legile de comutativitate ale lui Heisenberg. Reprezentarea operatorilor. Ecuatia lui Schrodinger independenta de timp.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.4. Particule in ”cutie” monodimensionala. Relatiile de incertitudine. Latimea naturala a liniilor spectrale. Energia de zero absolut.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.5. Structura atomului. Rezolvarea ecuatie lui Schrodinger pentru atomii hidrogenoizi in mecanica cuantica nerelativista. Notiunea de orbital.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.6. Orbitali *s* ai atomului hidrogenoid. Raza medie a orbitalilor *s*. Ecuatia lui Schrodinger dependenta de timp. Ecuatia lui Dirac.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.7. Efecte relativiste in mecanica cuantica. Reguli de selectie pentru atomii hidrogenoizi in aproximatia relativista.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.8. Atomi cu mai multi electroni. Tabelul periodic al elementelor.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.9. Simetria moleculara. Elemente si operatii de simetrie.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.10. Clasificarea moleculelor in functie de simetrie. Reprezentarea grupurilor.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.11. Tipurile de hibridizare. Scheme de hibridizare. Expresiile functiilor pentru orbitalele hidride *sp*.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.12. Molecule diatomice. Molecula ”ion” de hidrogen. Metoda orbitalilor moleculari.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.13. Formarea orbitalilor moleculari din orbitali atomici. Molecule diatomice homonucleare.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
8.1.14. Sisteme cu dublete π. Aproximatia lui Huckel. Determinantul secular.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Demonstraţia	2 h
Bibliografie 1. P. W. Atkins, *Chimie Fizica*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1996.		

[3] De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenţi, 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	Observaţii
8.2.1. Corelarea dintre pozitia elementelor in tabelul periodic si repartitia electronilor pe straturi.	Explicaţia, Conversaţia, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.2. Calcularea razei medii si razei celei mai probabile pentru orbitalele *1s* si *2s*. Variatia valorilor cu Z.	Explicaţia, Conversaţia, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.3. Legatura dintre pozitia elementelor in tabelul periodic si termenii spectrali corespunzatori.	Explicaţia, Conversaţia, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.4. Exercitii cu elemente si operatii de simetrie.	Explicaţia, Conversaţia, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.5. Deducerea si importanta grupului de simetrie pentru diverse molecule.	Explicaţia, Conversaţia, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.6. Valoarea energiei de delocalizare si stabilitatea compusilor chimici.	Explicaţia, Conversaţia, Problematizarea, Exercitiul	2 ore
8.2.7. Ordinul de legatura si indicele de valenta libera.	Explicaţia, Conversaţia, 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 şi Probleme de chimie fizică*, 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 – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la curs	Examen scris. Examenul scris consta in rezolvarea subiectelelor teoretice/exercitilor propuse de titularul de curs, la data programata.	80%
9.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a aplica cunostintele dobandite in diverse cazuri (probleme si exercitii)	Teme pentru acasa date la seminar.	20%
9.6 Standard minim de promovare			
• Cunoaşterea noţiunilor teoretice de bază (definiţii, deduceri de relaţii, sensul fizic al mărimilor şi fenomenelor), calculul căldurii de reacţie, discutarea unui echilibru chimic şi calcularea conversiei, citirea şi interpretarea unei diagrame de faze, semnificaţia mărimilor coligative şi aplicaţiile lor. • Admis la activitatile de seminar/laborator, şi nota 5 (cinci) la examenul scris (teorie + exercitii).			

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

	○	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă

								
○	○	○	○	○	○	○	○	◉
								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 avizarii in departament **Semnătura directorului de departament**
Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

28 aprilie 2026

[4] Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învăţării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achiziţiile de învăţare menţionate în rezultatele anticipate ale învăţării.

[5] Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât şi a strategiei de evaluare pe parcurs.

[6] Selectaţi o singură etichetă, cea care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potriveşte 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 aloca eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectaţi ultima opţiune: „*Nu se aplică nici o etichetă*”.