



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
Chimie anorganică teoretică – CLR1151
Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie/Chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Chimie anorganică teoretica – CLR1151				Codul disciplinei	CLR1151
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. Dr. Gabriela Nemeș					
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator			Prof. Dr. Gabriela Nemeș / Lect. dr. Ionuț Tudor Moraru					
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu/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/ laborator/ proiect	2 (1+1)
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					Ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					12
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					2
3.5.5. Examinări (oral)					2
3.5.6. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				44	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

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	Se pune la dispoziția studenților suportul de curs-fisier pdf. Acestia se vor prezenta la orele de curs cu suportul de curs tipărit sau la dispoziție pe un echipament IT. Nu va fi acceptată întârzierea.
--------------------------------	--



5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu referatele/temele pregătite • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, ochelari de protecție • Nu va fi acceptată întârzierea <p>Activitățile de seminar și laborator sunt obligatorii, conform regulamentelor UBB.</p>
--	---

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<p>C1. Operarea cu noțiuni de structură și reactivitate a compusilor chimici</p> <p>C1.2 Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structură și reactivitate a compusilor chimici.</p> <p>C1.3 Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compusilor chimici.</p> <p>C1.4 Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structură și reactivitatea compusilor chimici.</p> <p>C2. Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compusi chimici</p> <p>C2.1 Identificarea conceptelor și a metodelor utilizate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale compusilor chimici.</p> <p>C2.2 Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compusilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor</p> <p>C2.3 Utilizarea corectă a metodelor specifice de analiză a structurii și proprietăților compusilor chimici</p> <p>C2.4 Analiza critică a metodelor aplicate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale unor compusi chimici</p> <ul style="list-style-type: none"> • C2.5 Realizarea unor rapoarte științifice cu privire la determinarea structurii și stabilirea proprietăților fizico-chimice ale compusilor chimici.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru • Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română • Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.
Competențe digitale	<p>Competențe în utilizarea calculatoarelor și a programelor/softurilor de specialitate (modelare moleculară)</p> <p>Competențe în utilizarea spectroscopiei IR/UV-VIS pentru determinarea structurii moleculare și corelarea datelor experimentale cu cele obținute prin instrumentele modelării moleculare</p> <p>Prelucrarea datelor cu ajutorul tehnicilor digitale.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea teoriei grupurilor în determinarea structurii chimice • Cunoașterea noțiunilor fundamentale legate de: simetrie, elemente și operații de simetrie, teoria grupurilor. • Aplicarea elementelor și operațiilor de simetrie în determinarea unor proprietăți structurale ale derivatilor anorganici cum ar fi chiralitate, moment de dipol, activitate IR și Ramman, UV-VIS.
---------------------------------------	---

¹ 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.



7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Îmbogățirea cunoștințelor de chimie structurală, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului chimic. Utilizarea corectă a noțiunilor de chimie. • Dezvoltarea capacităților de sinteză a unor noțiuni fundamentale de chimie. • Capacitate de înțelegere a fenomenelor și proceselor chimice și de aplicare a acestora în cazuri concrete. • Abilitatea de aplicare a cunoștințelor de chimie structurală în ramuri înrudite.
----------------------------------	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere – Simetrie, elemente de simetrie. Definirea și explicarea elementelor de simetrie, axa, plan, centru de inversie, elemente improprii de simetrie. 2 ore	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Operații proprii și improprii de simetrie. 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Grupuri de simetrie. Grupuri de simetrie înaltă, grupuri de simetrie scăzută, grupurile C_n , C_{nv} , D_n , D_{nh} , D_{nd} 2 ore	Explicația Conversația; Problematizarea	2 ore
Reprezentări ireductibile. Tabela de caractere. 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Reducerea reprezentărilor reductibile. Aplicații. 2 ore	Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Clase de simetrie. 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Produs de simetrie. Aplicații. 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Chiralitate și moment de dipol. Stabilirea chiralității și a momentului de dipol cu ajutorul teoriei grupurilor. Stabilirea elementelor de simetrie care permit sau nu prezenta acestor proprietăți. 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Determinarea activității IR și Raman utilizând noțiunile învățate. Baze de reprezentare 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Stabilirea bazei reprezentării, determinarea reprezentării reductibile și reducerea acesteia în reprezentări ireductibile. Simetria vibrațiilor normale active IR și Raman. 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Termeni spectrali. Calculul termenilor. Scindarea termenilor spectrali în câmpuri de diferite simetrii. Factori care influențează taria scindării. 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Tranziții electronice. Spectroscopia UV-VIS.	Explicația	2 ore



Corelarea produsului operațiilor de simetrie cu tranzițiile electronice, reguli de selecție, Determinarea tranzițiilor permise și interzise de simetrie. 2 ore	Conversația; Descrierea; Problematizarea	
Simetria orbitalilor moleculari. Construirea diagramelor de OM pentru sisteme chimice simple homoatomice H ₂ , H ₃ , A ₂ și heteroatomice AH ₂ , AH ₃ etc. 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Diagrame de orbitali moleculari-continuare. Contruirea unor diagrame de orbitali moleculari pentru compusi cu geometrie octaedrică (O _h), tetraedrică (T _d), plan patratică (D _{4h}) etc. 2 ore	Explicația Conversația; Descrierea;	2 ore
Bibliografie 1. Principles of Chemistry, A Textbook of General Chemistry, Ioan Baldea, Cluj University Press, 2005 2. The Nature of Atoms and Molecules, A General Chemistry, E.C. Scott, F.A. Kanda, Harper & Row Publishers, New York & Evanston, 1962. 3. Chimie Anorganică, D.F.Schrifer, P.W.Atkins, C.H. Langford, Editura tehnica, Bucuresti, 1998. 4. Inorganic Chemistry, Principles of the Structure and Reactivity, E. Huheey, E.A. Keiter, L. Keiter, ISBN 2-8041-2112-7, HarperCollins, 1993 5. Aplicații ale teoriei grupurilor în chimie, G.N. Nemes, Editura Presa Universitara Clujeana, 2013, ISBN: 978-973-595-619-6. (suport de curs) Bibliografie opțională (biblioteca titularului de disciplină) 6. Bazele chimiei compusilor coordinativi, Aurel Pui, Danut-Gabriela Cozma, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2003, ISBN: (10)973-755-116-8. 7. Inorganic Chemistry, Gary L. Miessler, Paul J. Fischer, Donald A. Tarr, Editura Pearson, 2014, ISBN-13: 978-0-321-81105-9		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Determinarea elementelor de simetrie. Exerciții. Aplicații utilizând computerul și programele specifice aferente.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	1 ora/saptamana
2. Operații de simetrie. Aplicații utilizând computerul și programele specifice aferente		
3. Operații de simetrie proprii și improprii. Clase de simetrie. Exerciții și aplicații utilizând computerul și programele specifice aferente		
4. Determinarea grupurilor de simetrie. Exerciții și aplicații.		
5. Stabilirea chiralității cunoscând apartenența unei molecule la un grup de simetrie sau elementele de simetrie specifice.		1 ora/saptamana
6. Determinarea momentului de dipol a unor molecule, pe baza teoriei grupurilor.		
7. Tabela de caractere. Calculul reprezentărilor reducibile.		
8. Reducerea reprezentărilor reducibile în reprezentări ireducibile.		
9. Baze de reprezentare. Reducerea reprezentărilor în diverse baze de reprezentare.		
10. Determinarea activității IR și Ramann utilizând metoda teoriei grupurilor. Exerciții și aplicații		



11. Termeni spectrali. Tranzitii electronice permise/interzise. Reguli de selecție.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
12. Determinarea activității UV-Vis utilizând metoda teoriei grupurilor. Exerciții și Aplicații.		
13. Calculul produsului de simetrie. Simetria orbitalilor moleculari.		
14. Construirea diagramelor de orbitali moleculari pentru compusi de diferite simetrii.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	

Bibliografie

1. Aplicații ale teoriei grupurilor în chimie, G.N. Nemes, Editura Presa Universitară Clujeană, 2013, ISBN: 978-973-595-619-6. (suport de curs)

8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Modelarea unor sisteme chimice uzuale (apa, amoniac, etan, etena, ciclohexan) cu ajutorul programelor de modelare moleculară (Spartan). Determinarea elementelor de simetrie și a apartenenței moleculelor modelate al grupul de simetrie. (4 ore)	Experiment computațional, Explicația; Exercițiu, modelarea, problematizare	Lucrările se vor efectua modular, în cele patru unități, cu numărul de ore indicat la fiecare unitate.
2. Modelarea unor sisteme chimice uzuale (apa, amoniac, etan, etena, ciclohexan) cu ajutorul programelor de modelare moleculară (Spartan). Determinarea elementelor de simetrie și a apartenenței moleculelor modelate al grupul de simetrie. (4 ore)	Experiment computațional, Explicația; Exercițiu, modelarea, problematizare	Lucrările se vor efectua modular, în cele patru unități, cu numărul de ore indicat la fiecare unitate.
3. Modelarea unor sisteme chimice uzuale (apa, amoniac, etan, etena, ciclohexan) cu ajutorul programelor de modelare moleculară (Spartan). Determinarea elementelor de simetrie și a apartenenței moleculelor modelate al grupul de simetrie. (4 ore)	Experiment computațional, Explicația; Exercițiu, modelarea, problematizare	Lucrările se vor efectua modular, în cele patru unități, cu numărul de ore indicat la fiecare unitate.
4. Test de verificare/Recapitulare (2 ore)		

Bibliografie

1. Principles of Chemistry, A Textbook of General Chemistry, Ioan Baldea, Cluj University Press, 2005
 2. The Nature of Atoms and Molecules, General Chemistry, E.C. Scott, F.A. Kanda, Harper & Row Publishers, New York & Evanston, 1962.
 3. Chimie Anorganică, D.F. Schriver, P.W. Atkins, C.H. Langford, Editura tehnică, București, 1998.
 4. Inorganic Chemistry, Principles of the Structure and Reactivity, E. Huheey, E.A. Keiter, L. Keiter, ISBN 2-8041-2112-7, Harper Collins, 1993
- Referate și fișe de lucru pentru activitățile de laborator

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 această disciplină, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele specifice.

- Disciplina contribuie, prin obiectivele specifice și conținutul la garantarea unei educații de calitate cu rezultate ale învățării centrate pe student, cu utilizarea metodologiilor moderne de predare și coroborarea curriculumului cu cerințele de pe piața muncii.



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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor	<ul style="list-style-type: none">Colocviu – accesul la colocviu este condiționat de rezolvarea temelor de seminar și prezenta la activitățile practice, conform regulamentului. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	80%
10.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none">Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar și laborator. Rezolvarea sarcinilor practice și a temelor. Participarea la teste.	<ul style="list-style-type: none">Temele de seminar/laborator se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.Punctajul acordat pe activitățile practice reprezintă 20% din nota finală. Evaluarea activității practice se realizează înaintea participării la colocviu. Obținerea notei 5 (cinci) la activitățile de laborator conditionează prezenta la examen.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Nota 5 (cinci) la fiecare din probele menționate la punctele 10.4 și 10.5.			

Data completării:
20 februarie 2025

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. habil. Gabriela Nemeș

Semnătura titularului de seminar
Prof. Dr. habil. Gabriela Nemeș

Data avizării în departament:
30.03.2025

Semnătura directorului de departament
Prof Dr. habi. Monica Toșa