



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

### Analiză Structurală în Chimie

Anul universitar 2025-2026

#### 1. Date despre program

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

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Analiză Structurală in Chimie				Codul disciplinei	CLM2076
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Emese Gál					Etichetă ODD Nu este cazul
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. Emese Gál					
2.4. Anul de studiu	IV, III	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		DF

#### 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
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					17
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					3
3.5.5. Examinări					2
3.5.6. Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>44</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>100</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>4</b>	

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"><li>Chimie Generală</li><li>Chimie Organică</li></ul>
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"><li>Stăpânirea conceptelor fundamentale de chimie organică, gestionarea documentației și a informațiilor relevante, desfășurarea activității individuale, utilizarea eficientă a tehnologiei</li></ul>



	informației, precum și colectarea și prelucrarea riguroasă a datelor reprezintă competențe esențiale
--	--

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții vor primi suportul de curs</li> <li>• Se va stimula participarea interactivă</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li> <li>• Studenții au acces la baze de date (baze de date universitare și de literatură de specialitate abonate la biblioteca centrală)</li> <li>• Echipament tehnic necesar pentru prezentari (calculator, software necesar, videoproiector)</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la seminar cu suportul bibliografic indicat în cadrul seminariilor anterioare.</li> <li>• Participarea la seminar este obligatorie.</li> <li>• Nu este acceptată întârzierea</li> <li>• Rezolvarea și prezentarea independentă a temelor alocate.</li> </ul>

## 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea bazelor teoretice și a fenomenelor fizice aferente metodelor de analiză structurală a compușilor organici (UV-Vis, FT-IR, RMN, spectrometrie de masă MS).</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de chimie generală și organică în analiza datelor obținute prin metode spectroscopice.</li> <li>• Însușirea și utilizarea corectă a metodelor moderne de analiză structurală, prelucrarea și utilizarea datelor obținute: în elucidarea structurii compușilor organici.</li> <li>• Elaborarea și aplicarea de soluții creative pentru determinarea structurii compușilor organici.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite în cadrul echipei de lucru, pentru care sunt importante: gândirea analitică, capacitatea de adaptare, flexibilitatea și colaborarea cu membrii echipei.</li> <li>• Informații și documentație în limbile maghiară, română și engleză, utilizând metode moderne de informare și comunicare (căutare în baze de date), cu utilizarea bibliografiei recomandate.</li> <li>• Dezvoltarea interesului pentru activitatea profesională.</li> <li>• Utilizarea eficientă a surselor de informare și a resurselor care asigură formarea în comunicare și profesională (portaluri, internet, software-uri specializate, baze de date, cursuri online etc.) în limba română sau într-o limbă internațională.</li> </ul>

## 6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște cele mai importante metode spectroscopice (IR, UV-Vis, RMN, MS) utilizate pentru determinarea structurii compușilor organici, precum și bazele lor teoretice și domeniile de aplicare. Este capabil să interpreteze spectrele obținute, să extragă informații structurale și să identifice molecula. Cunoaște proprietățile spectroscopice caracteristice ale diferitelor grupe funcționale, precum și relațiile structură-activitate. Este conștient de limitările metodelor și de avantajele aplicării lor combinate.
------------	--

<sup>1</sup> 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.



<b>Aptitudini</b>	Studentul este capabil să aplice metodele spectroscopice (IR, UV-Vis, RMN, MS) pentru determinarea structurii compușilor organici, să interpreteze spectrele obținute și să extragă informații structurale. Este capabil să identifice diferitele grupe funcționale, să determine constituția și configurația moleculei și să recunoască relațiile structură-activitate. Este capabil să aplice metodele combinate și să evalueze critic rezultatele obținute.
<b>Responsabilități și autonomie</b>	Studentul este capabil să aplice independent metodele spectroscopice (IR, UV-Vis, RMN, MS) pentru determinarea structurii compușilor organici, precum și să interpreteze independent spectrele obținute și să extragă informații structurale. Este capabil să selecteze independent metodele adecvate pentru compusul analizat, să efectueze experimentele, să evalueze rezultatele și să tragă concluzii. Este capabil să efectueze independent cercetări în literatura de specialitate, să utilizeze baze de date și să evalueze critic informațiile obținute

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acumularea cunoștințelor de specialitate referitoare la analiza structurală a compușilor organici și anorganici prin metode spectroscopice.</li> </ul>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Să înțeleagă principiul fizico-chimic al interacțiunii radiației electromagnetice cu structuri moleculare.</li> <li>Să învețe conceptele de bază ale spectroscopiei în domeniul infraroșu (IR), ale spectroscopiei în domeniul ultraviolet-vizibil (UV-Vis), ale rezonanței magnetice nucleare (RMN) și ale spectrometriei de masă (MS).</li> <li>Să înțeleagă principiul aparaturii utilizate în spectroscopia IR, UV-Vis, RMN și în MS</li> <li>Să dezvolte abilități de interpretare a spectrelor IR, UV-Viz, RMN și MS în scopul atribuirilor structurale ale compușilor organici, anorganici și de coordonare</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Etape de cercetare științifică în Chimia Organică. Metode de separare și purificare a substanțelor organice. Analiza GC și HPLC. Analiza elementală	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.2. Determinarea masei moleculare. Spectrometrie de Masă - MS (principiul de bază, principiul aparaturii, reguli de fragmentare). Metoda analitică GC-MS	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.3. Determinarea structurii prin metode de difracție (raze X, neutroni și electroni) și prin metoda fotoelectronica (PES prin XPS și UPS)	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.3. Spectroscopia UV-Vis, și FL, grupuri cromofori, legea Lambert-Beer, principii și reguli de selecție, principiul aparaturii, tipuri de tranziții electronice, factori structurali care determină poziția benzilor de absorbție.	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.4. Spectroscopie FT-IR, funcționarea echipamentului, înregistrarea spectrelor.	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore)



		Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.5. Spectroscopie IR (principii și reguli de selecție, principiul aparaturii, tipuri de vibrații, factori structurali care influențează frecvențele caracteristice de grup)	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.6. Spectroscopie RAMAN, interpretarea spectrelor	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.7. Spectrometrie de masă (MS), structură, funcționare, concepte de bază, reguli generale de fragmentare. Tipuri de ionizare.	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.8. Regulile fundamentale de fragmentare în spectrometria de masă cu ionizare EI-MS, cu accent pe mecanismele specifice de fragmentare ale claselor de compuși relevante	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.9. Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară (RMN) – concepte de bază, , principii aparaturii.	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.10. Parametrii structurali ai spectroscopiei de rezonanță magnetică nucleară a protonului - <sup>1</sup> H RMN.	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.11. Spectroscopie de rezonanță magnetică nucleară - deplasare chimică, factori care afectează constanta de ecranare, ecuația Karplus.	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.12. Spectroscopie de rezonanță magnetică nucleară - cuplare spin-spin, sisteme de cuplare, posibilitatea simplificării spectrelor <sup>1</sup> H-RMN.	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.13. Spectroscopie de rezonanță magnetică nucleară - parametri structurali <sup>13</sup> C-RMN.	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
8.1.14. Atribuirea structurii moleculare prin interpretarea combinată a spectrelor MS, UV-Vis, IR și RMN	Prelegere, descriere, explicație, conversație	Prelegere (2 ore) Participarea la discuții și dezbateri legate de materialul de curs. Răspunsuri la întrebări.
<b>Bibliografie</b> 1. Suport de curs (ppt) 2. Gal Emese, Brem Balazs, Szerves vegyületek szerkezetfelderítése-Egyetemi jegyzet, Presa Universitara Clujeana, 2020 3. L. D. Field, S. Sternhell, J.R. Kalman, „Organic structures from spectra” John Wiley and Sons, 2007; 4. E. Pretsch, T. Clerc, J. Seibl, W. Simon, Tables of Spectral Data.for Structure Determination of Organic Compounds, second edition, Springer-Verlag, 1989.I. Pogany, M. Banciu, “Metode fizice în chimia organică” ed. Stiintifică, București 1972. 5. S. Mager, «Analiza Structurală Organică» Ed St. Enciclopedică, București 1979. 6. B. Stuart „IR spectroscopy fundamentals and applications” John Wiley and Sons, 2004		



8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Proprietățile radiațiilor electromagnetice.	Explicație, discuție, studiu de caz.	Prezența la activitățile de la seminar este obligatorie, maxim 20% absenta confirmată este permisă
8.2.2. Spectrometrie UV-Vis, condiționarea probelor, înregistrarea spectrului, atribuire structurale bazate pe absorbțiile caracteristice înregistrate în spectre UV-Vis.	Înregistrarea și evaluarea spectrelor UV-Vis. Explicație, rezolvare problemelor, studiu de caz.	1 seminar (1 oră/seminar) 1 laborator
8.2.3. Spectrometre FT-IR, condiționarea probelor și înregistrarea spectrului IR.	Înregistrarea și evaluarea spectrelor FT-IR. Explicație, discuție, exemple de rezolvare, studiu de caz.	1 laborator
8.2.4. Spectrometre MS, înregistrarea spectrului, atribuire structurale bazate pe fragmentări specifice.	Interpretarea spectrelor MS ale compușilor organici. Interpretarea spectrelor EI-MS. Explicație, discuție, exemple de rezolvare, studiu de caz	1 laborator
8.2.5. Spectrometre RMN, condiționarea probelor, înregistrarea spectrului RMN (1H și 13C)	Înregistrarea spectrului. Interpretarea spectrelor, studiu de caz	1 laborator
8.2.6. Atribuirea deplasărilor chimice ale spectrelor 1H-RMN la structura compușilor organici.	Evaluare 1H RMN, exemple de rezolvare, studiu de caz	1 seminar
8.2.7.-8 Evaluări ale spectrului 1H-RMN, constante de cuplare și atribuire structurale ale semnalelor integrale.	Evaluare 1H RMN, exemple de rezolvare, studiu de caz	2 seminar
8.2.9. Determinarea structurii pe baza evaluării spectrelor 13C RMN.	Evaluare 13C RMN, exemple de rezolvare, studiu de caz	1 seminar
8.2.10-11. Determinarea structurii pe baza evaluării spectrelor 1H și 13C RMN.	Explicație, discuție, exemple de rezolvare, studiu de caz	2 seminar
8.2.12. -14. Investigarea structurii compușilor organici prin interpretarea combinată a spectrelor FT-IR, UV-Vis, MS și RMN.	Explicație, discuție, exemple de rezolvare, studiu de caz	3 seminar
Bibliografie 1. Suport de curs (ppt) 2. Gal Emese, Brem Balazs, Szerves vegyületek szerkezetfelderítése-Egyetemi jegyzet, Presa Universitara Clujeana, 2020 3. L. D. Field, S. Sternhell, J.R. Kalman, „Organic structures from spectra” John Wiley and Sons, 2007; 4. E. Pretsch, T. Clerc, J. Seibl, W. Simon, Tables of Spectral Data for Structure Determination of Organic Compounds, second edition, Springer-Verlag, 1989. I. Pogany, M. Banciu, “Metode fizice în chimia organică” ed. Stiințifică, București 1972. 5. S. Mager, «Analiza Structurală Organică» Ed St. Enciclopedică, București 1979. 6. B. Stuart „IR spectroscopy fundamentals and applications” John Wiley and Sons, 2004		

## 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 disciplina Analiza structurală studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.





UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI  
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABES-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	Cunoașterea principiului fizico-chimic care stă la baza înregistrării spectrelor IR, UV-Vis, RMN si de masă.	Examen scris din partea teoretica, respectiv atribuirea structurii pe baza interpretării spectrelor lor FT-IR, UV-Vis, RMN si MS. Accesul la examen este condiționat de rezolvarea problemelor primite pe parcursul seminariilor. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	100%
	Cunoașterea parametrilor spectrali tipici fiecărei metode spectroscopice studiate. Capacitatea de a efectua atribuirii structurale corecte bazate pe analiza combinată a parametrilor spectrali specifici fiecărei metode spectroscopice studiate.		
10.5 Seminar/laborator	Înțelegerea și însușirea problematicei tratate la curs si seminar	Atribuirea structurii moleculare pentru doi compuși uzuali, pe baza interpretării spectrelor lor IR, UV-Viz, RMN si MS. Accesul la examen este condiționat de rezolvarea problemelor primite pe parcursul seminariilor.	0%
	Capacitatea de utilizare adecvată a conceptelor si metodelor		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) la examen pe partea teoretică, cât și pe partea de rezolvarea problemelor. Media notelor obținute la cele două părți (teoretică și rezolvat probleme). Cunoașterea noțiunilor de baza în identificarea compușilor organice/ anorganice.</li><li>Cunoașterea parametrilor spectrali tipici fiecăre metode spectroscopice (FT-IR, UV-Viz, 1H-, 13C-RMN si MS)</li></ul>			

Data completării:

18.03.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Emese Gal

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Emese Gal

Data avizării în departament:

18.03.2025

Semnătura directorului de departament