



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

### Metode avansate de sinteză 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	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Tehnici moderne de sinteză în chimie / chimist / chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Tehnici moderne de sinteză				Codul disciplinei	<b>CMM6626</b>
2.2. Titularul activităților de curs			Lector Dr. Noémi DEAK					ODD 7, 9, 12
2.3. Titularul activităților de seminar			Lector Dr. Noémi DEAK					
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		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
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)					20
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					4
3.5.5. Examinări					4
3.5.6. Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>69</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	• Chimie Organică, Chimie anorganică, Biochimie
4.2. de competențe	• Nu este cazul

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se va stimula participarea interactivă</li> <li>Se pune la dispoziția studenților suportul de curs în format electronic</li> <li>Sală prevăzută cu tablă și echipament tehnic pentru prezentări (calculator, software adecvat, videoproiector)</li> <li>Studenții au acces la baze de date (baze de date de specialitate la care universitatea și bibliotecă centrală au abonament)</li> </ul>
--------------------------------	---



5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborator echipat pentru desfășurarea lucrărilor – apă, curent, nișă, sticlărie de laborator, reactivi</li> <li>• Sală de seminar prevăzută cu tablă</li> <li>• Prezența este obligatorie în condițiile stabilite prin regulament</li> <li>• Respectarea normelor de conduită și a normelor de protecție a muncii este obligatorie. Studenții se vor prezenta la laborator cu echipament de protecție corespunzător (halat, ochelari de protecție, mănuși). Este interzis accesul cu mâncare/băutură în laborator</li> <li>• Sarcinile pe care trebuie să le îndeplinească studentul pe parcursul ședinței de laborator sunt bine definite și repetate cu studenții la începutul activității.</li> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator cu referatul lucrării elaborat și cu informațiile referitoare la modul de lucru însușite, având la dispoziție materialul bibliografic necesar.</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>• La sfârșitul fiecărei ședințe studenții vor nota în caietul de laborator observațiile la lucrarea efectuată.</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face conform graficului stabilit la începutul semestrului</li> <li>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> </ul>
--	--

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

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea principiilor teoretice ale chimiei verzi și durabile</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor din domeniul chimie generale, organice și analitice în abordarea teoretică a chimiei verzi și durabile</li> <li>• Evaluarea critică a metodelor de sinteză prin definirea, analiza și explicarea fenomenelor legate de structura și reactivitatea chimică a compușilor organici.</li> <li>• Identificarea metodelor adecvate și specifice chimiei verzi pentru sinteza unor compuși organici, anorganici, organometalici. Stabilirea strategiei de sinteză pentru diverse clase de compuși și descrierea comparativă a metodelor de obținere a acestora.</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei pentru explicarea și interpretarea proceselor de sinteză pe baza structurii și reactivității compușilor organici.</li> <li>• Analiza critică a diverselor abordări teoretice și experimentale, a metodelor aplicate pentru sinteză și caracterizarea diferitelor compuși ținând cont de principiile chimie verzi și durabile.</li> <li>• Aplicarea unor soluții pentru probleme de strategie de sinteză a produșilor și de conducere a proceselor chimice având în vedere principiile chimie verzi și durabile</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul de activitate</li> </ul>

<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.



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

## 6.2. Rezultatele învățării

<b>Cunoștințe</b>	Studentul cunoaște: principiile teoretice ale chimiei verzi și durabile, metode de sinteză a unor compuși organici, anorganici, organometalici urmând principiile chimiei verzi și durabile.
<b>Aptitudini</b>	Studentul este capabil să: utilizeze cunoștințele din domeniul chimiei generale, organice și analitice în abordarea teoretică a chimiei verzi și durabile, să analizeze critic diversele abordări teoretice și experimentale, a metodelor aplicate pentru sinteza și caracterizarea diferitelor compuși ținând cont de principiile chimie verzi și durabile.
<b>Responsabilități și autonomie</b>	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a aplica diferite soluții pentru probleme de strategie de sinteză a produșilor și de conducere a proceselor chimice având în vedere principiile chimie verzi și durabile.

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

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea de cunoștințe teoretice și practice despre metodele de sinteza avansate in clasa compușilor organici, anorganici respectiv in biochimie</li> </ul>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea cunoștințelor referitoare la conceptele chimiei verzi</li> <li>Cunoașterea principalelor reguli ale chimiei verzi</li> <li>Familiarizarea studenților cu metode de sinteză alternative pentru obținerea compușilor chimici</li> <li>Familiarizarea studenților cu metode de analiză a proceselor chimice urmărind metrici verzi cantitativi și calitativi</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive. Tendințe actuale. Strategii ecologice, chimia verde	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.2. Activare in câmp de microunde. Principii fundamentale ale tehnologiei cu microunde.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.3. Activare in câmp de microunde. Tipuri de reacții si aplicații in sinteza organica. Aplicații în sinteza nanomaterialelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.4. Activare cu ultrasunete. Elemente fundamentale folosite in reacții si izolarea/ extracția compușilor organici.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.5. Tehnici neconvenționale cu Ultrasunete, tipuri de reacții si aplicații in tehnologie.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.6. Reacții fotochimice. Principii fundamentale. Reacții fotocatalitice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.7. Reacții fotochimice. Tipuri de reacții, fotosensibilizatori.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI  
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABES-BOLYAI UNIVERSITAT  
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

8.1.8. Reacții fotochimice. Compusi fotocromici, aplicații. Sisteme biomimetice pentru fotosinteză artificială	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.9. Mecanochimie. Elemente fundamentale, tipuri de reacții și aplicațiile în tehnologie.		2 ore / săptămâna
8.1.10. Reacții în flux Principiile / avantajele tehnologiilor cu microreactoare, definiții, eficiența amestecării, regimuri de curgere, transfer de masă și de căldură. Sisteme micro-/meso- fluidice în care au loc reacții simple, multistep. Particularități ale dimensiunii, amestecării, transferului de masă. Reacții catalitice heterogene	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.11. Tipuri de echipamente dedicate: microreactoare, reactoare mezofluidice, serpentină, chip, tubulare, sisteme tip cartuș. Amestecătoare modulare, în linie Pompe dozatoare (tip seringă, peristaltică, altele), regulatoare de debit, încălzire, răcire, reglarea contrapresiunii. Principii de operare în flux, timpi de staționare, debit volumetric, masic, contrapresiune, randament	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.12. Sinteze organice realizate în flux: reacții catalitice de formare a legăturilor C-C, reacții de transpoziție, reacții de cicloadiție, reacții de reducere și oxidare, sinteze de heterocicli, sinteze multietape	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.13. Sinteza compușilor anorganici și organometalici folosind strategii ecologice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore / săptămâna
8.1.14. Sinteza compușilor anorganici și organometalici folosind strategii ecologice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore / săptămâna
Bibliografie 1. Suport de curs 2. Alexander Stadler, Oliver C. Kappe and Doris Dallinger "Methods and Principles in Medicinal Chemistry Ser.: Microwaves in Organic and Medicinal Chemistry", Wiley-VCH 2012 3. Oliver C. Kappe, Doris Dallinger, Shaun S. Murphree, "Practical Microwave Synthesis for Organic Chemists: Strategies, Instruments, and Protocols", Wiley-VCH, 2009 4. Marco Montalti, Alberto Credi, Luca Prodi, M. Teresa Gandolfi, "Handbook of Photochemistry. Third Edition." Taylor & Francis Group 2006 5. M. B. Plutschack, B. Pieber, K. Gilmore, P.H. Seeberg, Chem. Rev.2017, 117, 18, 11796-11893, The Hitchhiker's Guide to Flow Chemistry 6. Flow Chemistry Technique, Comprehensive Heterocyclic Chemistry IV, 2022 7. P.T. Anastas (Series Editor), Handbook of Green Chemistry Series, Wiley-VCH, 2010-2018		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.2. Sinteza p-piperidinil-acetofenonei prin activare în câmp de microunde	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.3 Reacția de condensare Aldol între ninhidrina și dimedona.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.4. Reacții de bromurare fotochimică cu NBS în solvenți nehalogenați.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.5. Realizarea unei reacții sau a unui proces ținând cont de strategiile ecologice. Calcularea metricilor relevanți și compararea acestora cu cele obținute în cazul proceselor clasice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.6. Reacții de obținere a $\alpha$ -aminonitrililor și iminelor prin mecanochimie.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	



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

8.2.7. Evaluare	Test	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sinteza în camp de microunde – referat de laborator</li> <li>2. Y. Ju, R. S. Varma, Aqueous N-Heterocyclization of Primary Amines and Hydrazines with Dihalides: Microwave-Assisted Syntheses of N-Azacycloalkanes, Isoindole, Pyrazole, Pyrazolidine, and Phthalazine Derivatives, The Journal of Organic Chemistry, 2005, 71, 135-141</li> <li>3. Reacții de bromurare fotochimică – referat de laborator</li> <li>4. Carlos F. Marcos, Ana G. Neo, Jesus Diaz, Sonia Martinez-Caballero, A Safe and Green Benzylic Radical Bromination Experiment. J. Chem. Educ. 2020, 97, 582–585</li> <li>5. Reacția de condensare Aldol între ninhidrina și dimedona – referat de laborator</li> <li>6. Reacții de obținere a aminonitrililor și iminelor prin mecanochimie- referat de laborator</li> <li>7. Recent Advances in Mechanochemical Organic Synthesis, Davor Margetić and Vjekoslav Štrukil, DOI 10.5772/intechopen.90897</li> <li>8. Glasnov, T. Continuous-Flow Chemistry in the Research Laboratory, Springer International Publishing Switzerland 2016, laboratorul de cercetare 54</li> <li>9. Micro Reaction Technology in Organic Synthesis. (Editors: C. Wiles and P. Watts) CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton FL, 2011; laboratorul de cercetare 54</li> <li>10. Luis, S.V. and E. García-Verdugo, Chemical reactions and processes under flow conditions 2010: Royal Society of Chemistry, 2010; laboratorul de cercetare 54</li> </ol>		

**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 <b>Metode avansate de sinteză</b> , studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din suplimentul la diploma și calificările din ANC
---

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator, prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice și prezentarea proiectului. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	80%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	Prezența la laborator în proporție de min. 90% condiționează accesul la examen. Colocviu-accesul este condiționat de efectuarea lucrărilor de laborator în proporție de 100% și prezentarea fișelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice (care se predau în următoarea săptămână de activitate didactică) -susținerea	20%
	Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator/ prezentarea		





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

	proiectului din subiectul ales.	colocviului de laborator cu minim nota 5 (cinci) și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Colocviu laborator – test – se susține în ultima săptămână de activitate didactică.	
10.6 Standard minim de performanță			
Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului			

#### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						

Data completării:  
19.03.2025

Semnătura titularului de curs

Lector Dr. Noémi DEAK

Semnătura titularului de seminar

Lector Dr. Noémi DEAK

Data avizării în departament:  
19.03.2025

Semnătura directorului de departament

Pain

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".