

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Chimie organometalică și aplicații în procese chimice organice / Organometallic Chemistry Applied in Organic Chemical Processes*

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

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

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<i>Chimie organometalică și aplicații în procese chimice organice / Organometallic Chemistry Applied in Organic Chemical Processes</i>			Codul disciplinei	<b>CLR2154</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Gaina Luiza				
2.3. Titularul activităților de seminar	Gaina Luiza				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	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. laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					4
Alte activități					0
<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 Organica
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>• Participare interactiva</li><li>• Studentii vor pastra închise telefoanele mobile pe durata prelegerilor</li></ul>
--------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>O parte a activităților de curs se pot desfășura în format <i>on-line</i> sincron, conform reglementărilor UBB/FCIC, respectiv în funcție de decizia titularului de disciplină, aceste aspecte fiind aduse la cunoștința studenților în primele două săptămâni de la începerea semestrului.</li> </ul> <p>Nu este permisă înregistrarea de către studenți a cursului <i>on-line</i>.</p>
5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participare interactivă,</li> <li>Prezența la laboratoare este obligatorie conform regulament UBB; absența sau nefinalizarea sarcinilor nu permite studentului participarea la examenul de evaluare la această disciplină</li> <li>Studenții trebuie să cunoască toți factorii de risc și măsurile de protecție a muncii pentru toate substanțele pe care le utilizează precum și modul de lucru. Pe parcursul laboratorului fiecare student trebuie să prezinte un articol științific în acord cu tematica laboratorului.</li> <li>Punerea la dispoziția studenților a aparaturii și substanțelor necesare desfășurării laboratorului</li> <li>Predarea/prezentarea referatelor de laborator la termenul impus de către titularul de disciplină.</li> </ul>

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP7	Dezvolta produse chimice <i>Develop chemical products</i>
C16	Utilizează echipamente de protecție a muncii <i>Use personal protection equipment</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. <i>Achievement of professional tasks effectively and responsibly according to the legal regulations and ethics specific to the field under qualified assistance.</i>

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

CP7,	Studentul/absolventul evalueaza si coreleaza notiunile din chimia coordinativa si organometalica cu mecanismele specifice domeniului biochimie/bioanorganica pentru a proiecta si analiza sisteme moleculare sau supramoleculare cu functionalitati specifice, aplicabile in biologie, medicina, stiinta materialelor etc. <i>The student/graduate evaluates and correlates concepts from coordination and organometallic chemistry with those specific to the fields of biochemistry and bioinorganic chemistry, in order to design and analyze molecular or supramolecular systems with specific functionalities, applicable in biology, medicine, materials science, and related areas..</i>	Studentul/absolventul proiecteaza compusi organometalici, coordinativi, supramoleculari optimizand selectivitatea acestora pentru functii de recunoastere moleculara, cataliza, aplicatii biologice, materiale neconventionale, etc. <i>The student/graduate designs organometallic, coordination, and supramolecular compounds, optimizing their selectivity for molecular recognition functions, catalysis, biological applications, unconventional materials, and other related fields.</i>
CT16	Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale si modul de functionare a echipamentelor si aparatelor din laboratoarele chimice. <i>The student/graduate describes the fundamental principles and operation of equipment and apparatus in chemical laboratories.</i>	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. <i>The student/graduate operates/handles equipment in chemical laboratories correctly and efficiently, chooses specific procedures for analyzing chemical compounds, explains and systematizes the results obtained. The student/graduate correctly selects the physical and chemical parameters for conducting experiments.</i>
CT1	Studentul/absolventul operează cu terminologia de specialitate in limbi străine, respectând principiile comunicării educaționale. <i>The student/graduate uses specialized terminology in foreign languages, adhering to the principles of educational communication.</i>	Studentul/absolventul utilizează competențele lingvistice si principiile pedagogice pentru prezentarea rezultatelor științifice de specialitate. <i>The student/graduate uses linguistic competencies and pedagogical principles to present specialized scientific results.</i>

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
<p>Cunoaște mecanismele de reacție în care sunt implicați compușii organometalici (COM)</p> <p>Cunoaște și înțelege reactivitatea compușilor organometalici, respectiv utilizarea lor în sinteza organică.</p> <p>Cunoaște și înțelege riscurile ce apar în utilizarea compușilor organometalici piroforici, sensibili la apă și nucleofili</p> <p>Cunoaște procese industriale de sinteză a compușilor organici catalizate de compuși organometalici</p>
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
<p>Analizează procesele chimice ce au loc în condiții „clasice” sau în prezența catalizatorilor organometalici, avantaje și limitări în aplicațiile industriale.</p> <p>Aplica măsuri de siguranță sporite în cazul utilizării compușilor organometalici în sinteza organică</p> <p>Execută sinteze în condiții speciale, atmosfera inertă și solvent anhidru.</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
----------	------------------------------	-------------------------

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

1. Compuși organometalici structura si reactivitate (legatura chimica, polaritate, legaturi metal carbon in compusii organometalici polari, Legătura ionică metal-carbon, legături bicentrice-bielelectronice, Legături tricentrice bielelectronice, policentrice bielelectronice )	Prelegere, dezbaterea euristică, descoperirea dirijată, studiul de caz. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs.	
2. Tipuri de liganzi organici utilizati in sinteza de catalizatorilor organometalici, structura si reactivitate (Legături λ-donoare π-acceptoare, liganzi σ,π-donori, π-acceptori, liganzi donori de 4, 5, 6 electroni), regula celor 18 electroni.		
3. Reactivi organometalici polari in sinteza organica (Reacții de metalare a compusilor alifatici, aromatici, heteroaromatici), obtinerea si utilizarea acestora in sinteza de compusi organici.		
4. Tipuri de reactii ale compusilor organometalici ai metalelor tranzitionale in sinteza organica (reacții cu schimb de ligand, reacții de adiție oxidativă/ eliminare reductivă, Inserție migratoare/β-eliminare)		
5. Tipuri de reactii ale compusilor organometalici ai metalelor tranzitionale in sinteza organica (reacții ale liganzilor coordinați la metale cu electrofili si nucleofili).		
6. Aplicatii ale compusilor bor-organici in sinteza organica (hidroborare, carbonilare, oxidare, protonoliza, nitrilare, amonoliză, sinteza de E si Z alzhene...)		
7. Reactivi titan-organici (reactii de aditie, chemo- și stereoselectivitatea, reactii de substitutie).		
8. Reactivi titan-organici (reactii de olefinare, oxidarea Sharpless, reactii de metateza, polimerizare prin deschidere de ciclu a alchenelor ciclice ROMP).		
9. Reactivi cupru-organici (reactii de substitutie cu organocuprati, reactii de aditie, reactii de cuplare Ullmann, etc.)		
10. Reacții cu formare de legături carbon-carbon (reacția Heck, Mizoroki–Heck, Suzuki – Miyaura, Negishi, Sonogashira, Sonogashira Hagihara, Pauson–Khand, etc.)		
11. Reacții cu formare de legături carbon-heteroatom (Ullmann-Goldberg, Chan-Lam Coupling, Buchwald-Hartwig, Stille)		
12. Reactii de polimerizare catalizate de compusi organometalici		
13. Reactii de carbonilare, reactii de reducere catalizate de compusi organometalici		
14. Aplicatii industriale (hidroformilare, sinteza de acizi, prin reacția de carbonilare a alcoolilor, sinteza izopren, hidrogenare acizi grasi).		
Bibliografie:		
1. Reactivi organometalici in sinteza organica: Principii si metode, L. Silaghi-Dumitrescu, Ed. Sincron, 1998		
2. Organometallic Chemistry, Fundamentals and Applications Ionel Haiduc, Luminița Silaghi-Dumitrescu, Ed. De Gruyter 2022.		
8.2 Laborator	Metode de predare - învățare	Observații
•Prezentarea lucrărilor, instructaj de proecția muncii • Utilizare baze de date pentru realizarea studiului de literatura	Experiment, Conversația, problematizarea	Prezenta obligatorie la laborator. Cunoașterea si înțelegerea factorilor de risc si a masurilor de protecția muncii.
Anhidrificare solventi organici		
Sinteza de compusi organici utilizand derivati organomagnezieni. Prezenarea unui articol pe tematica laboratorului si a referatului care contine: reactia, mekansimul de reactie, reactii secundare, interpretarea spectrului <sup>1</sup> H-RNM, <sup>13</sup> C-RMN.		
Sinteza acetil ferocenului Prezenarea unui articol pe tematica laboratorului si a referatului care contine: reactia, mekansimul de reactie, reactii secundare, interpretarea spectrului <sup>1</sup> H-RNM, <sup>13</sup> C-RMN..		

Reducerea acetil ferocenuului Prezenarea unui articol pe tematica laboratorului si a referatului care contine: reactia, mecanismul de reactie, reactii secundare, interpretarea spectrului $^1\text{H-RNM}$ , $^{13}\text{C-RMN}$ ..		Pentru fiecare laborator trebuie prezentat un articol științific din tematica laboratorului. Referatul de laborator elaborat de student se trimite in maxim o săptămâna de la terminarea laboratorului.
Sinteza 10-alchilfenotiazinei utilizand reactivi organometalici polari. Prezenarea unui articol pe tematica laboratorului si a referatului care contine: reactia, mecanismul de reactie, reactii secundare, interpretarea spectrului $^1\text{H-RNM}$ , $^{13}\text{C-RMN}$ ..		
Bibliografie 1. Ctalog Merk, Catalog Aldrich Fluka 2. Referate 3. Articole stiintifice a caror continut este in acord cu tematica laboratorului		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoștințe fundamentale de reactivitate si mecanisme de reacție specifice catalizatorilor organometalici. Capacitatea de a aplica aceste noțiuni fundamentale pe exemple concrete in sinteza de compuși organici.	Examen scris; presupune obținerea minim a notei 5. Răspunsuri la întrebări si rezolvare de probleme Notare de la 1 la 10	75%
9.5 Laborator	Înțelegerea și însușirea problematicei tratate la curs. Capacitatea de utilizare adecvată a echipamentelor in laborator . Efectuarea independenta si corecta a lucrărilor de laborator.  Elaborarea de referate pentru fiecare lucrare de laborator. Participarea la laborator este condiționată de cunoașterea metodei de sinteza, factori de risc si masuri de siguranță.	. Evaluarea se face pe o scară de la 1 la 10 și are loc la fiecare ședință de laborator: metoda de sinteza, factorii de risc, reacțiile și mecanismele. Referatele sunt, de asemenea, evaluate. Nepredarea referatului în termen duce la excluderea de la examen.	25%
9.6 Standard minim de promovare			
Pentru promovarea disciplinei, este obligatorie prezența la activitățile de laborator conform reglementărilor universității/facultății.			
Nota 5 (cinci) la examen si laborator conform baremului anunțat de cadrul didactic titular.			

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

# 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
			X					
								Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:

17.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf.dr. Luiza Gaina

Semnătura titularului de seminar

Conf.dr. Luiza Gaina

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

.Prof.dr. Monica Tosa

<sup>6</sup> 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”.