

## FIȘA DISCIPLINEI

*Chimie organometalică avansată*

Anul universitar 2026-2027

### 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. Ciclu de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie avansată / master în chimie
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Chimie organometalică avansată</b>			Codul disciplinei	<b>CMR6122</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Richard A. Varga/Prof. Dr. Gabriela Nemeș				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Richard A. Varga/Prof. Dr. Gabriela Nemeș				
2.4. Anul de studiu		2.5. Semestrul		2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină fundamentală (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	0/2
3.4. Total ore din planul de învățământ	126	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	0/2 8
<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)					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					5
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>70</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>126</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

### 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	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studentii vor primi suportul de curs</li><li>• Se va stimula participarea interactiva</li><li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li></ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li><li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, ochelari de protecție</li></ul>

	• Nu va fi acceptată întârzierea
--	----------------------------------

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Dă dovadă de expertiză disciplinară <i>Demonstrate disciplinary expertise</i>
CP2	Efectuează cercetare științifică <i>Perform scientific research</i>
CP3	Aplică metode științifice <i>Apply scientific methods</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Lucrează independent <i>Work independently</i>
CT2	Lucrează în echipe <i>Work in teams</i>
CT3	Gândește critic <i>Think critically</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)
CP1	1. Absolventul evaluează critic și integrează cunoștințe foarte specializate din chimie fizică, anorganică, organică, analitică și biochimie, inclusiv la granița dintre domenii, ca bază pentru raționament avansat. <i>1. The graduate critically evaluates and integrates highly specialised knowledge from physical, inorganic, organic, analytical chemistry and biochemistry, including at disciplinary boundaries, as a basis for advanced reasoning</i>	1. Absolventul analizează concepte și dovezi științifice și sintetizează explicații coerente pentru sisteme chimice complexe, argumentând alegeri conceptuale. <i>1. The graduate analyses scientific concepts and evidence and synthesises coherent explanations for complex chemical systems, justifying conceptual choices</i>
CP2	2. Absolventul demonstrează cunoștințe foarte specializate ca bază pentru gândire și/sau cercetare originală, incluzând conștientizarea critică a cunoștințelor de frontieră. <i>2. The graduate demonstrates highly specialised knowledge as a basis for original thinking and/or research, including critical awareness of frontier knowledge.</i>	2. Absolventul formulează întrebări/obiective de cercetare, proiectează și implementează un demers de investigare și evaluează critic rezultatele obținute. <i>2. The graduate formulates research questions/objectives, designs and implements an investigative approach, and critically evaluates the results obtained.</i>

<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.

<b>CT3</b>	<p>3. Absolventul explică principiile, limitele și criteriile de validare pentru metode avansate de investigare și interpretare (experimentale și/sau computaționale), relevante în chimie avansată.</p> <p>3. <i>The graduate explains principles, limitations and validation criteria for advanced investigation and interpretation methods (experimental and/or computational) relevant to advanced chemistry.</i></p>	<p>3. Absolventul aplică, compară și validează metode științifice pentru rezolvarea problemelor de tip cercetare și/sau inovare, integrând cunoștințe din subdomenii diferite.</p> <p>3. <i>The graduate applies, compares and validates scientific methods to solve research and/or innovation problems, integrating knowledge across different subfields.</i></p>
------------	---	---

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
<p>1. Absolventul evaluează critic și integrează cunoștințe foarte specializate din chimie anorganică și organică, inclusiv la granița dintre domenii, ca bază pentru raționament avansat.</p> <p>1. <i>The graduate critically evaluates and integrates highly specialised knowledge from physical, inorganic, organic, analytical chemistry and biochemistry, including at disciplinary boundaries, as a basis for advanced reasoning</i></p>
<p>2. Absolventul demonstrează cunoștințe foarte specializate ca bază pentru gândire și/sau cercetare originală, incluzând conștientizarea critică a cunoștințelor de frontieră.</p> <p>2. <i>The graduate demonstrates highly specialised knowledge as a basis for original thinking and/or research, including critical awareness of frontier knowledge.</i></p>
<p>3. Absolventul explică principiile, limitele și criteriile de validare pentru metode avansate de investigare și interpretare (experimentale și/sau computaționale), relevante în chimie avansată.</p> <p>3. <i>The graduate explains principles, limitations and validation criteria for advanced investigation and interpretation methods (experimental and/or computational) relevant to advanced chemistry.</i></p>
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
<p>1. Absolventul analizează concepte și dovezi științifice și sintetizează explicații coerente pentru sisteme chimice complexe, argumentând alegeri conceptuale.</p> <p>1. <i>The graduate analyses scientific concepts and evidence and synthesises coherent explanations for complex chemical systems, justifying conceptual choices</i></p>
<p>2. Absolventul formulează întrebări/obiective de cercetare, proiectează și implementează un demers de investigare și evaluează critic rezultatele obținute.</p> <p>2. <i>The graduate formulates research questions/objectives, designs and implements an investigative approach, and critically evaluates the results obtained.</i></p>
<p>3. Absolventul aplică, compară și validează metode științifice pentru rezolvarea problemelor de tip cercetare și/sau inovare, integrând cunoștințe din subdomenii diferite.</p> <p>3. <i>The graduate applies, compares and validates scientific methods to solve research and/or innovation problems, integrating knowledge across different subfields.</i></p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
<p><b>1. Noțiuni introductive. Tipuri de legătură metal-carbon - reactivitate</b> (actualizarea de noțiuni dobândite în cadrul cursurilor anterioare) (legătura M-C, reactivitate).</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>2. Proprietăți generale ale compușilor organometalici</b> (regula celor 18 electroni – limite).</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>3. Notatia L-X. Legături π.</b></p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Problematizarea</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>4. Metode de obtinere</b> (reactivi organolitii, reactivi Grignard și reactivi similari, metode generale pentru compuși ai elementelor din grupele principale)</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>5. Molecule fluxionale.</b></p>	<p>Prelegerea; Explicația</p>	<p>2 ore</p>

<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.


	Conversația; Descrierea; Problematizarea	
<b>6. Compuși organometalici ai elementelor din grupele principale.</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>7. Compuși organometalici ai elementelor din grupele principale (continuare).</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>8. Derivati organici ai elementelor tranzitionale. Tipuri de legaturi</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>9. Compuși ai elementelor d cu grupari organice liganzi sigma si pi. Liganzi alchenilici. Liganzi alilici.</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>10. Metalcarbonili si derivati mixti olefinmetalcarbonili</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>11. Derivati organici ai elementelor d cu liganzi carbenici</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>12. Compuși organometalici continand doua sau mai multe centre metalice d. Compuși cu legaturi metal-metal.</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>13. Compuși organometalici mixti metal d / metal p</b>	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>14. Aplicatii ale derivatilor organici ai elementelor d (cataliza, medicina, materiale)</b>	Explicația Conversația; Descrierea;	2 ore
Bibliografie 1. I. Haiduc, Chimia compușilor organometalici, Editura Stiintifica, Bucuresti, 1974. 2. Ch. Elschenbroich, Organometallics - Third, Completely Revised and Extended Edition, 3rd Ed., VCH Verlag, Weinheim, 2006. 3. R. H. Crabtree, The Organometallic Chemistry of The Transition Metals, 4th Ed., John Wiley & Sons, New York, 2005. 4. Suport de curs, prezentare PowerPoint. Bibliografie opțională (biblioteca titularului de disciplină) 1. I. Haiduc, J. J. Zuckerman, Basic Organometallic Chemistry, Walter de Gruyter, Berlin, 1985. 2. Kin-ya Akiba (Ed.), Chemistry of Hypervalent Compounds, Wiley-VCH, New York, 1999. 3. S.T. Liddle (Ed), Molecular Metal-Metal Bonds, Wiley-VCH, New York, 2016 4. F.R. Hartley, The metal-carbon bond (vol 4), Wiley-VCH, New York, 1987		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
<b>1. Tehnici de sinteză a compușilor organometalici sensibili în atmosferă (apă, oxigen, dioxid de carbon)</b> (reactivitate, anhidrificare solvenți, manipulare compuși sensibili).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
<b>2. Sinteza unui derivat staniu-organic sub atmosferă de argon</b> (sinteza unui compus litiu-organic, a unui reactiv Grignard, utilizarea acestora pentru obținerea unui compus staniu-organic, structură, reactivitate).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	10 ore modular
<b>Sinteza si caracterizarea unui compus organometalic continand un metal d</b> (w, Cr, Cu, Fe etc) (sinteza unui ligand clorurat cu cumultiple centre reactive (perechi de electroni, legaturi pi, legaturi C-halogen), obținerea uni reactiv litiu-	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	10 ore modular

organic, transmetalarea utilizand un fragment MLn)		
Caracterizarea prin metode fizico-chimice uzuale a derivatului organometalic obtinut.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
Recapitulare/ Test/verificare		2 ore
Bibliografie 1. Referatele de laborator și literatura oferita de titularul de curs 2. L.Silaghi-Dumitrescu, Reactivi organometalici in sinteza organica. Principii si metode, Editura Sincron, 1998		

## 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	•corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	•examen oral – accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice •intenția de fraudă și fraudă la examen se pedepsește conform regulamentului ECST al UBB	80%
9.5 Seminar/laborator	•corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator	•referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau conform graficului stabilit la începutul semestrului •test oral la finalul semestrului din activitățile experimentale și la cele de laborator.	20%
9.6 Standard minim de promovare			
Nota 5 (cinci) la fiecare din probele menționate la punctele 9.4 și 9.5.			

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

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
---	---	--

<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.

<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”.

1 FĂRA SĂRĂCIE 	2 FOAMETE „ZERO” 	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE 	4 EDUCATIE DE CALITATE 	5 EGALITATE DE GEN 	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITATIE 	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE 	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ 	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ 
								
10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚĂ ACVATICĂ 	15 VIAȚĂ TERESTRĂ 	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIAȚE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

...

Conf. Dr. habil. Richard A. Varga.

Conf. Dr. habil. Richard A. Varga

Prof. Dr. habil. Gabriela Nemeș

Prof. Dr. habil. Gabriela Nemeș

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

24.04.2026

Prof. dr. habil. Monica Toșa