

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca</b>
1.2 Facultatea	<b>Chimie și Inginerie Chimică</b>
1.3 Departamentul	<b>Chimie</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>Inginerie Chimică</b>
1.5 Ciclu de studii	<b>Licența</b>
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie / Inginer</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Chimie organometalică și aplicații în procese chimice organice, CLR2154						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Niculina Hădade						
2.3 Titularul activităților de seminar	Asist. Dr. Lidia Pop						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob.

### 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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	Din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					41
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	77				
3.8 Total ore pe semestru	125				
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții vor avea asupra lor suportul de curs pus la dispoziția lor înaintea fiecărui curs.</li> <li>• Dotări specifice: proiector, calculator, soft de specialitate.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezența studenților la orele de laborator este obligatorie,</li> <li>• Studentii trebuie să cunoască factorii de risc și măsurile de protecție pentru toate substanțele pe care le utilizează</li> <li>• Predarea/prezentarea referatelor de laborator la termenul impus de către titularul de disciplină</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor și utilizarea limbajului specific privind structura și reactivitatea compușilor organometalici și organici.</li> <li>Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structura și reactivitate a compușilor chimici organometalici și organici.</li> <li>Utilizarea integrată a conceptelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor noi privind sinteza și reactivitatea compușilor organometalici.</li> <li>Aplicarea teoriilor și conceptelor pentru elaborarea proiectelor și rezolvarea problemelor specifice sintezei și reactivității compușilor organici și organometalici.</li> <li>Analiza critică a metodelor și procedurilor utilizate în sinteza compușilor organometalici și organici și a rezultatelor obținute</li> <li>Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă</li> <li>Cunoașterea metodelor și tehnicilor, identificarea materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator.</li> <li>Efectuarea de experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora.</li> <li>Analiza și interpretarea critică a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute.</li> <li>Elaborarea și prezentarea unui raport referitor la desfășurarea unui experiment de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza, sinteza și comunicarea informațiilor cu caracter științific, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală.</li> <li>Organizarea unei echipe de lucru în laborator în scopul derulării unui proiect de cercetare. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei.</li> <li>Autoevaluarea și identificarea cunoștințelor și abilităților necesare ocupării unor poziții profesionale, formării continue și dezvoltării profesionale în corelație cu piața muncii.</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acumularea de cunoștințe teoretice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de sinteza și reactivitatea compușilor organometalici și de utilizarea acestora în sinteza compușilor organici.</li> </ul>
---------------------------------------	--

7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumularea de cunoștințe teoretice și practice de specialitate, învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de de sinteza și reactivitatea compușilor organometalici.</li> <li>• Dobândirea de abilități specifice activității de laborator prin realizarea de sinteze de compuși organici și organometalici, manipularea substanțelor sensibile la aer și umiditate</li> <li>• Dezvoltarea capacității de analiză și sinteză a proceselor chimice implicate în sinteza de compuși organici mediată de compuși organometalici</li> <li>• Insușirea limbajului, problematicei și a metodelor utilizate în sinteza de compuși organici catalizată de compuși organometalici.</li> <li>• Insușirea modului de realizare a documentării științifice, a capacității de sinteză a informațiilor și prezentarea lor sub formă de referate de literatură.</li> </ul>
---------------------------	--

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 – 8.1.2. Compuși organometalici polari (litiu-, sodiu-, potasiu-, magneziu-, zinc- aluminiu-organici), în sinteza de compuși organici. Electronegativitate. Polaritate. Tipuri de legături C-M. Factori care influențează reactivitatea compusilor organometalici polari	Prelegerea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme	2 cursuri x 2 ore
8.1.3. Compuși titan-organici în sinteza organică; reacții de adiție, reacții de substituție, reacții de olefinare, epoxidarea Sharpless.	Prelegerea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme	1 curs x 2 ore
8.1.4. – 8.1.5. Reactivi bor-organici în sinteza organică.	Prelegerea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme	2 curs x 2 ore
8.1.6. Reactivi siliciu - și staniu organici în sinteza organică.	Prelegerea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme	1 curs x 2 ore
8.1.7 Compuși organometalici ai metalelor tranziționale. Tipuri de liganzi. Legături metal - ligand. Mecanisme de reacție.	Prelegerea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme	1 curs x 2 ore
8.1.8. – 8.1.9. Reacții cu formare de legături C-C (reacții de cuplare încrucișată) ex. Reacția Feringa, Kumada, Negishi, Stille, Suzuki - Miyaura, Hiyama, Sonogashira, Heck.	Prelegerea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme	2 curs x 2 ore
8.1.10. Reacții cu formare de legături C-heteroatom. Reacția de cuplare Buchwald-Hartwig, Reacția de cuplare Ullmann	Prelegerea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme	1 curs x 2 ore
8.1.11. Reacții de carbonilare / decarbonilare. Reacții de cuplare carbonilative. Hidroformilarea	Prelegerea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme	1 curs x 2 ore
8.1.12. Reacții de metateză de alchene și alchine.	Prelegerea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme	1 curs x 2 ore

## Bibliografie

1. **Suport de curs in format pdf** pus la dispoziția studenților de către titularul de disciplină.
2. **Organometallics and Catalysis: An Introduction**, Manfred Bochmann, Oxford University Press, 2015
3. **Organometallics**, C. Elschenbroich, *Wiley-VCH*, 2005 (*Editia a treia*)
4. **Reactivi organometalici in sinteza organica: Principii si metode**, L. Silaghi-Dumitrescu, *Ed. Sincron*, 1998
5. **Organometallics in Synthesis, A Manual**, M. Schlosser (Editor), *Ed. John Wiley&Sons*, 2002 (*Editia a doua*).
6. **Organic Synthesis Using Transition Metals** B. Roderick 2012 *John Wiley & Sons, Ltd*
7. **Organic Chemistry**, J. Clayden, N. Greeves and S. Warren, *Oxford University Press*, 2012 (*Editia a doua*)

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Instructaj de protecția muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator și a bibliografiei aferente. Modul de realizare a fisei de lucru. Anhidrificarea si dezaerarea solventilor	Conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme, Experimentarea (4 ore)	Pentru eficientizare se grupează orele de laborator și seminar în 7 ședințe a câte 4 ore
8.2.2. Obținerea 1-etil-4-metoxibenzenului prin intermediul unui derivat organo-litiu.	Experimentarea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme (4 ore)	
8.2.3. Obținerea 4-bromobenzaldehidei prin intermediul unui derivat organomagnezian.	Experimentarea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme (4 ore)	
8.2.4. Reacția de cuplare Suzuki. Sinteza unui derivat bis-aril nesimetric substituit	Experimentarea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme (4 ore)	
8.2.5 . Reacția de cuplare Sonogashira între iodobenzen și 2-metil-3-buten-2-ol. Prezentarea referatelor cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator.	Experimentarea, conversația, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme (4 ore)	
8.2.6 Elaborarea și prezentarea unui proiect bazat pe date din literatură: descrierea unor procese organice mediate de compusi organometalici		Studenții pregătesc și prezintă un proiect, pe o temă specifică cursului, indicată de cadrul didactic, bazat pe articole științifice recente.

## Bibliografie

Articole științifice în acord cu tematica cursului și a lucrărilor de laborator (colecția Wiley, ACS, Elsevier, RSC)  
Referate de laborator puse la dispoziția studenților de către titularul de disciplină

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor tematico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în **Chimie organometalică și aplicații în procese chimice organice**, studenții primesc un bagaj de cunoștințe care e în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă 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	Gradul de însușire a tematicii tratate la curs și înțelegerea noțiunilor ilustrate prin răspunsuri corecte	Examen scris Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECTS al UBB	75%
	Modul de gândire, corectitudinea și argumentarea soluțiilor problemelor și exercițiilor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor la exerciții și probleme, dovedind înțelegerea și însușirea tematicii	Verificare (ședința 7)	25%
	Întocmirea referatelor de laborator cuprinzând modul de lucru și identificarea substanțelor folosite	Referat de laborator întocmit corect și predate la finalul aceleiași ședințe	
	Efectuarea cu corectitudine și în condiții de siguranță a experimentelor	Activitate din laborator	
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Obținerea notei 5 (cinci) la examen conform baremului, condiționarea intrării în examen de realizarea lucrărilor de laborator.</li><li>Minim nota 5 pentru fiecare laborator</li><li>Minim nota 5 pentru fiecare referat.</li></ul>			

Data completării

12.04.2024

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Niculina Hădade

Semnătura titularului de seminar

Asist. Dr. Lidia Pop

Data avizării în departament

16.04.2024

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Monica Toșa