



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



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

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimice și Carbochimice/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Chimie organometalică și aplicații în procese chimice organice				Codul disciplinei	CLR2154
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Gaina Luiza					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. Gaina Luiza					
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	IV	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 proiect/laborator	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 proiect/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					33
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14

3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)	4
3.5.5. Examinări	4
3.5.6. Alte activități	
3.7 Total ore studiu individual	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • nu este cazul
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Dotări tehnice necesare susținerii prelegerilor (calculator, soft-uri necesare, videoproiector), suport de curs • Prezența studenților la cursuri
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none"> • Prezența obligatorie a studenților la orele de laborator și proiect. • Studentii 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. • Punerea la dispoziția studenților a aparaturii și substanțelor necesare desfășurării laboratorului • Predarea/prezentarea referatelor de laborator la termenul impus de către titularul de disciplină. Elaborarea și prezentarea proiectului în termenul impus de titularul de disciplină.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale / esențiale	<ul style="list-style-type: none"> Prezentarea, analiza și utilizarea notiunilor de structura și reactivitate în sinteza compusilor organici Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază cu privire la structura și reactivitatea compusilor organometalici și a compusilor organici. Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei pentru explicarea și interpretarea proceselor de sinteză pe baza structurii și reactivității compusilor organici. Evaluarea critică a metodelor de sinteză prin definirea, analiza și explicarea fenomenelor legate de structura și reactivitatea chimică a compusilor organici și organometalici. Efectuarea de sinteze organice utilizând catalizatori organometalici în atmosfera inertă și solvent anhidru. Capacitatea de a elabora o strategie complexă și completă pentru obținerea unor compusi organici. Formularea, dezvoltarea și aplicarea creativă de soluții pentru probleme tipice și elementare, în contexte bine definite, asociate metodelor de sinteză pe baza structurii și reactivității compusilor organici.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată. Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională prin utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare. Sistematizarea și comunicarea informațiilor științifice, realizarea individuală de activități de cercetare-proiectare, utilizând aparatură specifică (inclusiv cea asistată de calculator), cu respectarea normelor de etică profesională. Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Acumularea de cunoștințe teoretice și practice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de reactivitatea compusilor organometalici, respectiv de utilizarea lor în sinteza organică.</p> <p>Dobândirea de cunoștințe fundamentale despre mecanismele de reacție în care sunt implicați compusi organometalici (COM).</p> <p>Însușirea limbajului de specialitate în acord cu tematica cursului.</p> <p>Dezvoltarea unor competențe specifice pentru utilizarea compusilor organometalici piroforici, sensibili la apă și nucleofili.</p> <p>Dobândirea unor abilități specifice activității de laborator prin experimentarea directă a unor metode de sinteză a compusilor organici folosind catalizatori organometalici.</p> <p>Dezvoltarea capacității de analiză comparativă a proceselor chimice ce au loc în condiții „clasice” sau în prezența catalizatorilor organometalici, avantaje și limitări în aplicațiile industriale.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Dobândirea de cunoștințe care să permită studenților înțelegerea reactivității și mecanismelor de reacție ale compusilor organometalici utilizați în sinteza de compusi organici.</p> <p>Însușirea de către cei care audiază cursul a limbajului, problematicei aferente sintezelor catalizate de COM, obiectiv realizabil printr-o prezentare selectivă de reacții catalizate de COM.</p> <p>În cadrul proiectului se va urmări însușirea modului de realizare a documentării științifice (utilizând bazele de date Scifinder, Scopus, Springer link, ACS, RSC, Reaxys, etc.) capabilității de sinteză a informațiilor și prezentarea lor.</p> <p>Dobândirea unor abilități specifice activității de laborator prin experimentarea directă în domeniul sintezei și analizei structurale a compusilor organici cu funcțiuni mixte și a compusilor</p>

	<p>organici cu structura heterociclică obținuți cu ajutorul catalizatorilor organometalici.</p> <p>Obșnuința de a se exprima folosind terminologia științifică din domeniul este dezvoltată în cadrul laboratoarelor, seminariilor și prin elaborarea de proiecte. Abilitatea de a realiza o documentație științifică exhaustivă în domeniul sintezei asistate de COM și în general în domeniul chimiei organice însoțită de abilitatea de a întocmi și prezenta referate, toate aceste competențe sunt dezvoltate în cadrul proiectului aferent cursului.</p>
--	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Compuși organometalici structura și reactivitate (legătura chimică, polaritate, legături metal carbon în compusii organometalici polari, Legătura ionică metal-carbon, legături bicentrice-bielectronice, Legături tricentrice bielectronice, policentrice bielectronice)	Prelegere, dezbaterea euristică, descoperirea dirijată, studiul de caz.	Prelegere (2 ore/prelegere) Studierea surselor bibliografice, delimitarea clară a conceptelor și discutarea informațiilor prezentate pe slide-uri.
2. Tipuri de liganzi organici utilizați în sinteza de catalizatorilor organometalici, structura și reactivitate (Legături λ -donoare π -acceptoare, liganzi σ, π -donori, π -acceptori, liganzi donori de 4, 5, 6 electroni), regula celor 18 electroni.	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.	Prelegeri (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
3. Reactivi organometalici polari în sinteza organică (Reacții de metalare a compusilor alifatici, aromatici, heteroaromatici), obținerea și utilizarea acestora în sinteza de compusi organici.	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
4. Tipuri de reacții ale compusilor organometalici ai metalelor tranzitionale în sinteza organică (reacții cu schimb de ligand, reacții de adiție oxidativă/ eliminare reductivă, Inserție migratoare/ β -eliminare)	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri c directe la întrebările studenților.
5. Tipuri de reacții ale compusilor organometalici ai metalelor tranzitionale în sinteza organică (reacții ale liganzilor coordinați la metale cu electrofili și nucleofili).	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproietorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri c directe la întrebările studenților.
6. Aplicații ale compusilor bor-organici în sinteza organică (hidroborare, carbonilare, oxidare, protonoliza, nitrilare, amonoliză, sinteza de E și Z alzhene...)	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.

7. Reactivi titan-organici (reactii de aditie, chemo- și stereoselectivitatea, reactii de substitutie).	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
8. Reactivi titan-organici (reactii de olefinare, oxidarea Sharpless, reactii de metateza, polimerizare prin deschidere de ciclu a alchenelor ciclice ROMP)	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
9. Reactivi cupru-organici (reactii de substitutie cu organocuprati, reactii de aditie, reactii de cuplare Ullmann, etc.)	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
10. Reacții cu formare de legături carbon-carbon (reacția Heck, Mizoroki–Heck, Suzuki – Miyaura, Negishi, Sonogashira, Sonogashira Hagihara, Pauson–Khand, etc.)	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
11. Reacții cu formare de legături carbon-heteroatom (Ullmann-Goldberg, Chan-Lam Coupling, Buchwald-Hartwig, Stille)	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
12. Reactii de polimerizare catalizate de compusi organometalici	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
13. Reactii de carbonilare, reactii de reducere catalizate de compusi organometalici	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
14. Aplicatii industriale (hidroformilare, sinteza de acizi, prin reacția de carbonilare a alcoolilor, sinteza izopren, hidrogenare acizi grasi).	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.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice . Răspunsuri directe la întrebările studenților.
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	Observații
<ul style="list-style-type: none"> •Prezentarea lucrărilor, instructaj de protecția muncii și atribuirea tematicii pentru proiecte. • Utilizare baze de date pentru realizarea studiului de literatura aferent proiectului. 	Experiment, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme.	4 ore
Sinteza 10-alchilfenotiazinei utilizand reactivi organometalici polari. Prezentarea unui articol pe tematica laboratorului si a referatului care contine: reactia, mecanismul de reactie, reactii secundare, schema tehnologica pentru sinteza realizata, interpretarea spectrului $^1\text{H-NMR}$.	Experiment, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme.	4 ore
Sinteza de compusi organici utilizand derivati organomagnezieni. Prezentarea unui articol pe tematica laboratorului si a referatului care contine: reactia, mecanismul de reactie, reactii secundare, schema tehnologica pentru sinteza realizata, interpretarea spectrului $^1\text{H-NMR}$.	Experiment, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme.	4 ore
Sinteza acetil ferocenului	Experiment, învățarea prin descoperire, rezolvare de probleme.	4 ore
Daca din motive de logistica a reactivilor chimici o lucrare nu se poate efectua aceasta o sa fie inlocuita cu o lucrare din tematica cursului, studentii urmand sa primeasca atat procedura de sinteza cat si cerintele aferente laboratorului.		
Proiect		
Identificare metode de sinteza in acord cu literatura stiintifica	Metoda interactiva, utilizare baze de date, Thomson, Scopus, Elsevier, etc.	4 ore
Elaborarea tehnologiei de obtinere pentru un compus organic utilizand reactivi organometalici	Metoda interactiva, rezolvare de probleme.	4 ore
Sustinerea proiectului	Pradarea proiectului in format doc pentru verificare antiplagiat in Turnitin. Prezentare ppt, raspunsuri la intrebari.	4 ore
Bibliografie 1. Ctalog Merk, Catalog Aldrich Fluka 2. Referate 3. Articole stiintifice a caror continut este in acord cu tematica laboratorului		

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 <i>Chimie organometalică și aplicații în procese chimice organice</i> , studenții vor dobândi un bagaj de cunoștințe consistent în ceea ce privește înțelegerea, cunoasterea și stăpânirea metodelor și procedurilor necesare sintezei de compusi organici utilizand derivati organometalici.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Raspunsuri la intrebari si rezolvare de probleme Notare de la 1 la 10	Examen scris; presupune obtinerea minim a notei 5.	75%
10.5 Proiect/Laborator	Elaborare si prezentare proiect. Efectuarea lucrarilor de	Evaluarea se face in cadrul fiecarui sedinta de proiect/laborator. Nota	25%

	<p>laborator.</p> <p>Elaborarea de referate pentru fiecare lucrare de laborator. Tema proiectului va fi stabilită de titularul de disciplină. în primele două săptămâni de activitate. Notarea se face de la 1-10</p>	<p>minima pentru fiecare laboator este 5.</p> <p>Susținerea proiectelor pe parcurs si susținerea finala înainte de sesiune este obligatorie la datele stabilite de cadrul didactic. Nota minima pentru promovare este 5.</p> <p>Neprezentarea proiectelor si nepromovarea proiectelor sau laboratorului atrage după sine imposibilitatea participării la examen.</p>	
<p>10.6 Standard minim de performanță: nota 5 la examenul scris, respectiv laborator si proiect.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minim nota 5 la examenul scris • Minim nota 5 pentru fiecare laborator, acesta nota conditioneaza participarea la examen • Minim nota 5 pentru proiect, acesta nota conditioneaza participarea la examen. 			

Data completării
seminar

01.04.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Luiza Gaina



Semnătura titularului de

Conf. dr. Luiza Gaina



Data avizării în departament

15.04.2025

Semnătura directorului de departament

