

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CATALIZĂ ȘI CATALIZATORI						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. Simona Margareta COMAN						
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. habil. Octavian PAVEL						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator	42
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					7
Alte activități: examinări					4
3.7. Total ore de studiu individual					80
3.8. Total ore pe semestru (3.4 + 3.7)					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Chimie anorganică - Chimie organică - Chimie fizică - Chimie tehnologică
4.2. de competențe	- Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți. - Studenții trebuie să cunoască tehnicile de baza de laborator (specifice laboratoarelor de chimie anorganică, chimie organică, chimie fizică și chimie tehnologică etc.).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Amfiteatru dotat cu tabla, cretă, videoproiector și panou de proiecție, tabla inteligentă, banci cu masa de scris. - Prezența studenților la 70% din cursuri este obligatorie
5.2. de desfășurare a laboratorului	- Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie - Laborator dotat cu aparatura necesară pentru realizarea experimentelor, caracterizarea catalizatorilor și analiza produsilor de reacție. - Respectarea normelor de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator și purtarea echipamentului de laborator (halat, mănuși, ochelari de protecție).

	• Redactarea si sustinerea rapoartelor de laborator. • Pregatirea unor teme de casa
--	--

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul identifică, definește si explică concepte fundamentale de cataliza omogena si heterogena folosite în literatura de specialitate. • Studentul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente catalitice pentru sinteza și analiza compușilor chimici. • Studentul formulează soluții din domeniul catalitic abordat pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor.
Aptitudini	• Studentul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul catalizei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor catalitice omogene si heterogene. • Studentul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice catalizei. • Studentul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale catalizei în context didactic și în laborator. • Studentul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator. • Studentul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. • Studentul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Definitii, considerente termodinamice si cinetice. Cataliza cu complecși ai metalelor tranziționale (ciclul catalitic, cinetica proceselor catalitice omogene, etape elementare). Criterii de selectare a unui catalizator (selectivitate, activitate, stabilitate).	Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	4 ore
7.1.2. Cataliza heterogena: clasificarea catalizatorilor solizi, natura centrilor activi, metode de sinteza ale catalizatorilor solizi		4 ore
7.1.3. Etapele procesului catalitic, fenomene de difuzie, izoterme de adsorbție, cinetica reacțiilor catalitice heterogene		4 ore
7.1.4. Cataliza pe metale 7.1.4.1 Modelul Taylor 7.1.4.2 Modelul Kobozev 7.1.4.3 Modelul Balandin		4 ore

7.1.5. Cataliza pe semiconductori 7.1.5.1 Defecte in solide 7.1.5.2 Teoria electronica a catalizei. Modelul Wolkenstein.		4 ore
7.1.6. Cataliza pe materiale acido/bazice 7.1.6.1 Modele ale catalizei acide (modelul Peri, modelul Tanabe) 7.1.6.2 Modele ale catalizei bazice		4 ore
7.1.7. Exemple relevante de reactii catalitice 7.1.7.1 Reactii de hidrogenare 7.1.7.1 Reactii de oxidare 7.1.7.2 Reactii electrofile si nucleofile		4 ore
Bibliografie: - Emilian Angelescu, Alfred Szabo, Cataliza Eterogena, Editura Briliant, Bucuresti, 1998 - Gerhard Ertl, Helmut Knözinger, Ferdi Schüth, Jens Weitkamp, Handbook of Heterogeneous Catalysis, Wiley-VCH, 2008 - Rutger A. van Santen, Piet W. N. M. Van Leeuwen, Jacob A. Moulijn, Bruce A. Averill, Catalysis: An Integrated Approach, Elsevier, 2000. - Suport de curs		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1 Prezentarea laboratorului. Masuri de protectia muncii in laborator.	Explicația, conversația, descrierea.	3 ore
7.2.2 Prepararea de catalizatori metal/suport prin impregnare	Experimentul, explicația, problematizarea, conversația, exercițiul.	3 ore
7.2.3 Acilarea toluenului cu anhidrida acetica		3 ore
7.2.4-5 Deshidratarea catalitică a etanolului în prezența Al ₂ O ₃ (doua sedinte)		6 ore
7.2.6 Determinarea unor caracteristici texturale pentru solide (umpluturi)		3 ore
7.2.7 Disproporționarea amestecului etanol – toluen în prezența catalizatorului Ni/Al ₂ O ₃ –SiO ₂		3 ore
7.2.8 Oxidarea totala a toluenului		3 ore
7.2.9 Electrocataliza		3 ore
7.2.10 Epurarea catalitică a apelor fenolice		3 ore
7.2.11 Fotocataliza		3 ore
7.2.12 Metode de preparare a catalizatorilor solizi - Metoda Mecanochimică		3 ore
7.2.13 Ultrasunetele si utilizarea lor in epurarea catalitica a apelor fenolice		3 ore
7.2.14 Verificarea cunostiintelor asimilate in cadrul laboratorului	Explicația, descrierea, problematizarea	3 ore
Bibliografie: Referate și fișe de lucru pentru activitățile de laborator.		

8. 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 *Cataliza și catalizatori*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată efectua activitate de cercetare la un nivel necesar elaborării lucrării de licență.
- Noțiunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de învățământ ale disciplinei de licență "Chimie".

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 10 prezențe la curs. Examenul este scris. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului UniBuc.	70% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă
9.5. Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator	Temele de seminar se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. Colocviu scris: accesul la colocviu este condiționat de realizarea tuturor lucrărilor practice de laborator Realizarea corectă a sarcinilor practice atribuite, însușirea tehnicilor de laborator specifice.	10% din nota finală 10% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 (cinci) la lucrarea scrisă. 10% din nota finală
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) la examen conform baremului de corectura.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Iunie 2025

Prof. dr. habil. Simona Margareta COMAN

Conf. dr. habil. Octavian PAVEL

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	CHIMIE / CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CROMATOGRAFIE						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Andrei Valentin MEDVEDOVICI						
2.3. Titularul activităților de laborator/seminar	Asist. univ. dr. Alexandru Mircea COMĂNESCU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator/Seminar	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator/Seminar	42
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutorat					8
Alte activități (Examinări)					3
3.7. Total ore de studiu individual					80
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Noțiuni fundamentale de Chimie Generală și Chimie Organică • Analiză instrumentală.
4.2. de competențe	• Abilități de operare PC, Excel, Origin. • Abilități de înțelegere a unui grafic, de prelucrare a datelor. • Abilități de comunicare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. • Nu va fi acceptată întârzierea dincolo de „sfertul” de oră academic. • Sală de curs dotată cu tablă / tablă inteligentă / videoproiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise • Studenții trebuie să participe la laborator. Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie. • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii. • Acces la PC.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici. • Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice. • Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici. • Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/ documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative). • 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 parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor. • Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice). • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice. • Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte. • Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator.

	• Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.
--	--

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Separarea cromatografică 7.1.1.1. Definiție 7.1.1.2. Arhitectura sistemului cromatografic 7.1.1.3. Sisteme de detecție pentru cromatografie: clasificare 7.1.1.4. Criterii de clasificare și clasificarea tehnicilor cromatografice 7.1.1.5. Tehnici cromatografice	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.2. Cromatografia planară și cromatografia pe coloană 7.1.2.1. Cromatografia pe hârtie și strat subțire 7.1.2.2. Coloane cromatografice deschise (OT) și umplute (PC)		2 ore
7.1.3. Repartiția diferențiată. Cromatograma 7.1.3.1. Constanta de repartiție. Echilibrul de partiție. Talerul teoretic și înălțimea echivalentă talerului teoretic. 7.1.3.2. Picul cromatografic și caracteristicile sale (retenție, lărgime, simetrie, înălțime, arie)		2 ore
7.1.4. Noțiuni fundamentale în cromatografie 7.1.4.1. Retenția absolută și corectată. Factorul de retenție 7.1.4.2. Selectivitatea. Factorul de selectivitate 7.1.4.3. Eficiența. Numărul de talere teoretice 7.1.4.4. Rezoluția cromatografică		2 ore
7.1.5. Noțiuni fundamentale în cromatografie 7.1.5.1. Relația rezoluție – eficiență – selectivitate -retenție 7.1.5.2. Optimizarea rezoluției în tehnicile cromatografice		2 ore
7.1.6. Lărgirea frontului de analit în coloana cromatografică 7.1.6.1. Anizotropia curgerii (difuzia transversală) 7.1.6.2. Difuzia longitudinală 7.1.6.3. Rezistența la transferul de masă în faza mobilă și cea staționară 7.1.6.4. Relația Golay – Van Deemter 7.1.6.5. Interpretarea relației Golay-Van Deemter		2 ore
7.1.7. Cromatografia de gaze 7.1.7.1. Arhitectura unui sistem pentru cromatografia de gaze 7.1.7.2. Modalități de separare în cromatografia de gaze (izoterm și gradient termic) 7.1.7.3. Injectia în cromatografia de gaze 7.1.7.4. Faze staționare în cromatografia de gaze pe coloane deschise		2 ore
7.1.8. Detectori în cromatografia de gaze 7.1.8.1. Detectorul de conductibilitate termică (TCD) 7.1.8.2. Detectorul cu ionizare în flacără/QCD/detectorul termoionic (FID/QCD/NPD)		2 ore

7.1.8.3. Detectorul cu captură de electroni și ionizare în heliu (ECD/HID) 7.1.8.4. Detectorul cu emisie în flacără (FPD) 7.1.8.5. Detectorul cu fotoionizare (PID) 7.1.8.6. Detectorul FUV 7.1.8.7. Detectorul FTIR 7.1.8.8. Detectorul AED-MIP		
7.1.9. Arhitectura unui sistem cromatografic pentru cromatografia de lichide 7.1.9.1. Condiționarea solvenților în cromatografia de lichide 7.1.9.2. Sisteme de pompare în cromatografia de lichide. Eluție izocratică și în gradient de compoziție a fazei mobile 7.1.9.3. Injectia în cromatografia de lichide		2 ore
7.1.10. Faze staționare în cromatografia de lichide 7.1.10.1. Modificarea chimică a silicagelului 7.1.10.2. Faze staționare pe baza de polimeri organici reticulați 7.1.10.3. Procese de end-capping		2 ore
7.1.11. Mecanisme de separare în cromatografie 7.1.11.1. Separarea în funcție de caracterul polar/apolar al analiților (NPLC, RPLC, HILIC) 7.1.11.2. Excluziunea sterică 7.1.11.3. Separarea prin interacție hidrofobă (HIC)		2 ore
7.1.12. Mecanisme de separare în cromatografie 7.1.12.1. Mecanismul de separare cu formarea perechilor ionice 7.1.12.2. Mecanismul de separare prin schimb ionic 7.1.12.3. Mecanisme de separare chirală		2 ore
7.1.13. Procesul de derivatizare în cromatografie 7.1.13.1. Reacții de derivatizare 7.1.13.2. Derivatizarea pre și post coloană		2 ore
7.1.14. Detectors în cromatografia de lichide 7.1.14.1. Detectorul spectrometric în domeniul UV-Vis / DAD 7.1.14.2. Detectorul de fluorescență moleculară (FLD) 7.1.14.3. Detectorul cu difuzie a luminii (ELSD) 7.1.14.4. Detectorul cu determinarea indicelui de refracție (RID) 7.1.14.5. Detectorul CAD		2 ore
Bibliografie: 1. Aspecte fundamentale în cromatografie. Note de curs disponibile on-line pe pagina de web a cadrului didactic (196 pg.) https://unibuc.ro/user/Andrei.Medvedovici/?profiletab=documents 2. Noțiuni fundamentale și mărimi caracteristice în cromatografie. Medvedovici A., Tache F., Curs universitar, Editura Universității București, ISBN-973-575-171-2, pag. 110 (1997). 3. Metode de separare și analiza cromatografică. David V, Medvedovici A., Curs universitar, Editura Universității din București, pag. 267, ISBN 978-973-737-590-2 (2008). 4. Glossary of liquid phase separation terms. Majors R.E., Carr P.W., LC-GC, 19(2), 124-162 (2001). 5. Essential in modern HPLC separations. Moldoveanu S.C., David V., Elsevier (2013). 6. Gas chromatography. Fowles I.A., J. Wiley & Sons (1995).		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Protecția muncii. Prezentarea laboratorului, a instrumentelor analitice cu care vor efectua studenții experimente și a lucrărilor practice bazate pe metode cromatografice de analiză. Problematizări privind obținerea de soluții de concentrații joase și aspecte statistice implicate în determinările cromatografice.	7.2.2. - 7.2.7. Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea 7.2.1., 7.2.8. - 7.2.14 Interpretare, Problematizare	3 ore
7.2.2. Determinarea conținutului proteic din extracte prin cromatografie de excluziune sterică.		3 ore
7.2.3. Mecanisme de separare. Alegerea adecvată a mecanismului de		3 ore

separare în funcție de structura compușilor analizați. HILIC versus RP.		
7.2.4. Separarea $\text{Cu}^{2+}/\text{Zn}^{2+}$ prin schimb ionic.		3 ore
7.2.5. Separarea coloranților alimentari prin cromatografie de strat subțire.		3 ore
7.2.6. Separarea ingredientilor activi (aspirină, cafeină, paracetamol) din formula farmaceutică "Antinevralgic".		3 ore
7.2.7. Calificarea operațională și de performanță a unui sistem automat de injecție din arhitectura unui sistem HPLC.		3 ore
7.2.8. Influența diametrului particulelor de umplură asupra separării cromatografice (cromatografie de lichide).		3 ore
7.2.9. Influența diametrului interior al coloanei asupra separării cromatografice (cromatografie de lichide).		3 ore
7.2.10. Evaluarea calității coloanelor cromatografice (cromatografia de lichide). Gradul de uzură al acestora.		3 ore
7.2.11. Influența frecvenței de eșantionare în procesul de achiziție a datelor produse de detectorul UV-Vis în cromatografia de lichide.		3 ore
7.2.12. Determinarea entalpiei și entropiei asociate proceselor de distribuție a analiților între faze din date de retenție cromatografică.		3 ore
7.2.13. Seminar. Aplicație Excell pentru studiul funcției de răspuns prin regresie liniară.		3 ore
7.2.14. Discutarea rezultatelor. Colocviu de laborator.		3 ore

Bibliografie:

- Aspecte fundamentale în cromatografie. Note de curs disponibile on-line pe pagina de web a cadrului didactic (196 pg.) <https://unibuc.ro/user/Andrei.Medvedovici/?profiletab=documents>
- Noțiuni fundamentale și mărimi caracteristice în cromatografie. Medvedovici A., Tache F., Curs universitar, Editura Universității București, ISBN-973-575-171-2, pag.110 (1997).
- Metode de separare și analiza cromatografică. David V, Medvedovici A., Curs universitar, Editura Universității din București, pag. 267, ISBN 978-973-737-590-2 (2008).
- Glossary of liquid phase separation terms. Majors R.E., Carr P.W., LC-GC, 19(2), 124-162 (2001).
- Essential in modern HPLC separations. Moldoveanu S.C., David V., Elsevier (2013).
- Referatele de laborator.

8. 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 *Cromatografie*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – Teorie: înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs în rezolvarea unor probleme de teorie analoge Probleme: Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de parcurgerea în totalitate a laboratorului și de rezolvarea temelor date periodic la laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.	80%

		Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului UB	
9.5. Seminar	Corectitudinea răspunsurilor – Laborator: însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice.	Test de laborator. Observarea activității experimentale și a interesului manifestat față de experimente. Maniera de interpretare și prezentare a rezultatelor experimentale obținute.	20%
Standard minimum de performanță	Prezența la cel puțin 70% din cursuri. Prezența și efectuarea tuturor laboratoarelor. Promovarea testului de laborator cu o notație mai mare sau cel puțin egală cu 5.		

Data Completării

17.06.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Andrei Valentin Medvedovici

Semnătura titularului de seminar

**Asist. univ. dr. Alexandru Mircea
Comănescu**

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

Lect. Dr. Adina Liana Răducan

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE / CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIA MACROMOLECULELOR ȘI COLOIZILOR						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr. habil. Otilia CİNTEZĂ, Conf.dr. Marin MICUȚ, Lect.dr. Teodora STAICU						
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. dr. habil. Otilia Ludmila CİNTEZĂ, Conf. dr. Marin MICUȚ, Lect. dr. Teodora STAICU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7.Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator	42
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					7
Alte activități					7
3.7. Total ore de studiu individual					80
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

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	• Condiții minimale de spațiu privind desfășurare a unei prelegeri clasice (tablă și cretă) și prin videoproiecție
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Prezența studenților la sesiunile de lucrări practice este obligatorie • Echiparea corespunzătoare a studenților cu mijloace individuale elementare de protecție a muncii în laborator: halat, mănuși, ochelari de protecție, lavete de laborator • Impunerea conduitei de lucru în laborator prin respectarea întocmai a cerințelor cuprinse în referatul de laborator aferent fiecărei lucrări practice, precum și a celor impuse de coordonatorul lucrărilor • Accesul și utilizarea corespunzătoare a facilităților software disponibile (Excel, Origin) pentru prelucrarea datelor experimentale obținute

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul recunoaște și reproduce concepte științifice din domeniul chimiei fizice a macromoleculelor și coloizilor. • Studentul/ identifică și descrie tehnici experimentale de bază și actuale utilizate în studiul fizico-chimic al sistemelor macromoleculare și coloidale. • Studentul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente pentru obținerea și caracterizarea diferitelor sisteme macromoleculare și coloidale.
Aptitudini	• Studentul este apt să aplice concepte esențiale din chimia fizică (a surfactanților și compușilor macromoleculari) în practica chimică. • Studentul evaluează și analizează tehnici experimentale specifice pentru a efectua experimente de laborator și pentru a realiza analize și teste adecvate. • Studentul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor. • Studentul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea/aplicarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice muncii de laborator pe sisteme cu componentă(e) macromoleculară(e)/coloidală(e). • Studentul are capacitatea de a desfășura o activitate de cercetare, respectând atât un plan experimental prestabilit, cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile formulate în cadrul rapoartelor de laborator.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
C1. Noțiuni introductive. Nomenclatură. Clasificarea polimerilor. Mase moleculare medii. Distribuția maselor moleculare ale polimerilor polidisperși	Prelegerea – explicația – conversația – descrierea - problematizarea	2 ore
C2. Sinteza compușilor macromoleculari. Polimerizarea radicalică. Cinetica polimerizării radicalice		2 ore
C3. Polimerizări ionice. Copolimerizarea		2 ore
C4. Policondensarea. Cinetica policondensării monomerilor difuncționali. Policondensări tridimensionale		2 ore
C5. Stări fizice și de fază ale polimerilor. Tranziții de ordinul I și de ordinul II		2 ore
C6. Starea înalt elastică – stare specifică polimerilor		2 ore
C7. Elemente de reologie a soluțiilor, dispersiilor și topiturilor de polimeri		2 ore
C8. Coloizi - generalități. Starea coloidală. Clasificarea sistemelor coloidale. Proprietăți specifice ale sistemelor coloidale		2 ore
C9. Surfactanți în soluție. Proprietăți specifice coloidale ale sistemelor apoase și neapoase de surfactanți. Autoasociere. Solubilizarea în micle de asociație. Aplicații ale sistemelor micelare		2 ore
C10-11. Interfețe în sistemele coloidale.		4 ore

Caracterizarea interfețelor. Adsorbția la interfețe. Izoterme de adsorbție. Adsorbția la interfața L/G. Particularități ale adsorbției la interfața L/L.		
C12. Sisteme coloidale liofobe. Soli. Emulsii (clasificare, obținere, regula Bancroft, stabilitate). Microemulsii. Spume (obținere, stabilitate)		2 ore
C13. Proprietățile specifice ale sistemelor coloidale. Proprietăți optice. Proprietăți electrice specifice sistemelor coloidale (electroforeza, electroosmoza)		2 ore
C14. Stabilitatea sistemelor coloidale. Teoria DLVO. Coagularea solilor. Aplicații ale stabilizării și destabilizării sistemelor coloidale.		2 ore

Bibliografie:

1. Note de curs
2. Material în format electronic: <https://unibuc.ro/user/marin.micut/?profiletab=documents>
3. S.F. Sun, "Physical chemistry of macromolecules. Basic principles and issues", 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2004
4. P.C. Hiemenz, "Polymer chemistry. The basic concepts", Marcel Dekker, Inc., New York, 1984
5. T. Stăicu, M. Micuț și M. Leca, "Culegere de probleme de chimia fizică a macromoleculelor", Editura Universității din București, București, 2003
6. Note de curs Coloizi
7. E. Chifu, "Chimia coloizilor și interfețelor", Editura Dacia, 2000
8. M. Dudău, O. Cintează: "Chimia fizică a coloizilor și interfețelor", Editura Ars Docendi, 2003
9. T. Tadros Ed. „Basic Principles of Interface Science and Colloid Stability”, De Gruyter, 2018

7.2. Lucrări practice	Metode de predare	Observații
L1. Protecția muncii Determinarea masei moleculare medii vâscozimetrice	Explicația – conversația – experimentul - problematizarea	Fiecare sedință de laborator durează 3 ore Studentii vor fi grupați în formații de lucru de câte 3-4 persoane, iar numărul de lucrări de laborator efectuate simultan și independent va depinde de numărul total de studenți
L2. Polimerizarea în emulsie. Tipuri de mase moleculare medii Policondensarea interfacială a doi monomeri homofuncționali, cu formarea de polimeri liniari de policondensare		
L3. Curgerea newtoniană a unei soluții apoase concentrate de poli(acrilamidă)		
L4. Policondensarea interfacială. Diferențe cinetice între procesele de polimerizare radicalică și cele de policondensare în trepte		
L5. Tensiunea înalt elastică a elastomerilor		
L6. Curbe tensiune-deformație. Analiza comparativă a copolimerizărilor binare și policondensărilor		
L7. Titarea turbidimetrică Evaluare finală (colocviu)		
L8. Prepararea și purificarea sistemelor coloidale liofobe S/L (soli liofobi)		
L9. Micelizarea surfactanților. Determinarea concentrației critice de micelizare prin metoda conductometrică. Metode de determinare a concentrației critice de micelizare		
L10. Determinarea și interpretarea izotermei tensiunii superficiale pentru surfactanți		
L11. Determinarea masei particulelor sistemelor coloidale prin proprietăți optice. Analiza dispersiei dimensiunilor prin metoda sedimentării		
L12. Electroforeza solilor liofobi. Calculul potențialului electrocinetic		
L13. Coagularea sistemelor coloidale. Verificarea regulii Schultze – Hardy		
L14. Prepararea și caracterizarea emulsiilor. Testare finală		

Bibliografie:

1. Referate de laborator printate
2. Material didactic în format electronic : <https://unibuc.ro/user/marin.micut/?profiletab=documents>
3. I. Mândru, D. M. Ceacăreanu, "Chimia coloizilor și suprafețelor. Metode experimentale", Editura Tehnică, București, 1976
4. M. Leca, T. Staicu și M. Micuț, "Lucrări practice de chimia fizică a macromoleculelor", Editura Universității din București, București, 2003
5. M. Olteanu, M. Dudău, O. Cintează: „Chimia coloizilor și a suprafețelor - Caiet de lucrări practice”, Editura Universității din București, 2000

8. 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 Chimia macromoleculelor și coloizilor, studenții dobândesc un set de cunoștințe concordant cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor/explicațiilor	Examen scris Accesul la examenul scris îl au toți studenții care: - au efectuat integral sarcinile impuse de specificul activităților desfășurate la laborator: efectuarea lucrărilor de laborator; prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor; susținerea testului final de evaluare; - au avut o prezență la curs de minimum 70% (pentru a se putea prezenta la examenul scris programat în sesiunea ordinară de examene)	70%
9.5. Seminar	Calitatea muncii prestate în realizarea lucrărilor de laborator: corectitudine și implicare, calitatea datelor obținute și prelucrate	Aprecierea referatului de laborator ce conține datele primare obținute, alături de rezultatele generate de prelucrarea datelor brute	10%
	Aportul în rezolvarea aplicațiilor numerice	Examinare orală	10%
	Evaluare finală de laborator	Testare finală scrisă susținută în ultima săptămână de activitate didactică	10%

Standard minimum de performanță

- Nota 5 (cinci) , atât la colocviul de laborator, cât și la examen, conform baremului.
- Cunoașterea și utilizarea rațională a unui minim de noțiuni, concepte, cunoștințe: reguli generale privind denumirea polimerilor și copolimerilor, tipuri de mase moleculare medii pentru compușii macromoleculari polidisperși, metode de sinteză a polimerilor, stările fizice și de fază ale polimerilor, relația acestora cu energia de coeziune, cunoașterea, descrierea stării de fază specifice polimerilor, clasificarea sistemelor coloidale, proprietăți specifice coloidale, stabilitatea sistemelor coloidale.

**Data completării
Iunie 2025**

**Semnătura titularului de curs
Conf. dr. habil. L.O Cintează**

Conf. dr. M. Micuț

Lect. dr. T. Staicu

**Semnătura titularului de seminar
Conf. dr. habil. L.O Cintează**

Conf. dr. M. Micuț

Lect. dr. T. Staicu

**Data avizării în
Departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

Lect. Dr. Adina Liana Răducan

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	COMPUȘI NATURALI						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. Petre IONIȚĂ						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Maria MARINESCU, Lect. dr. Ioana NICOLAU						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator/Seminar	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator/Seminar	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					10
Alte activități					10
3.7. Total ore de studiu individual					94
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte generale de chimie organica
4.2. de competențe	Abilitati de lucru in laborator

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Este obligatorie prezenta la cel puțin 10 cursuri.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezenta obligatorie, cu respectarea normelor de protectia muncii

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice. - Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu - Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
-------------------	--

Aptitudini	• 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 parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor. • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Introducere în chimia compusilor naturali. Clase de compusi naturali. Aminoacizi. Sinteza. Proprietati.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
7.1.2. Peptide: Caracteristicile grupei peptidice. Metode de sinteză ale peptidelor. Sinteza pe suport solid. Proteine. Clasificare. Niveluri de organizare. Proprietăți caracteristice determinate de structura acestora.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
7.1.3. Glucide. Monozaharide. Structura. Clasificare. Stereochimie. Proprietati chimice. Oligozaharide. Structura si reactivitate. Polizaharide.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
7.1.4. Acizi nucleici. Nucleotide. Nucleozide. Structura si reprezentanti.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.5. Grasimi, ceruri, fosfolipide. Uleiuri volatile. Terpenoide. Clasificare. Izolare. Reactii si proprietati.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.6. Alcaloizi. Clasificare. Izolare. Reactii si proprietati.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
7.1.7. Steroide. Hormoni. Antibiotice naturale. Clasificare. Stereochimie. Reactii si proprietati.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
7.1.8. Antioxidanti naturali. Coloranti naturali.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2ore
7.1.9. Aplicatii ale compusilor naturali	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Bibliografie:		

1. D. Nenițescu, "Chimie organică", vol. II. Ed. a VIII-a, Ed. Did. și Ped., București, 1981 2. M. Avram, "Chimie organică", vol. II, Ed. Zecasin, 1995 3. Ch. Zălaru, C. Cercasov, A. Ciobanu, "Curs de chimie organică", Ed. Univ. București, 2003 4. Cercasov, V. Popa, "Compuși naturali cu acțiune terapeutică", Ed. Univ. București, 2005 5. J. Mc Murry, "Organic Chemistry", Brooks & Cole, 2004		
7.2 Laborator/Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator. Strategii practice de sinteză.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.2. Reacții ale glucidelor. Reacții ale grupelor hidroxil și carbonil.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.3. Izolarea unui alcaloid din surse naturale.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.4. Funcționalizarea sterolilor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.5. Reacții ale aminoacizilor. Sinteza unei peptide în soluție.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	6 ore
7.2.6. Colocviu. Pregătire examen.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
Bibliografie: 1. D. Nenițescu, "Chimie organică", vol. II. Ed. a VIII-a, Ed. Did. și Ped., București, 1981 2. M. Avram, "Chimie organică", vol. II, Ed. Zecasin, 1995 3. Ch. Zălaru, C. Cercasov, A. Ciobanu, "Curs de chimie organică", Ed. Univ. București, 2003 4. Cercasov, V. Popa, "Compuși naturali cu acțiune terapeutică", Ed. Univ. București, 2005 5. J. Mc Murry, "Organic Chemistry", Brooks & Cole, 2004		

8. 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 *Compuși naturali*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor propuse pe parcursul semestrului.	Examen scris.	70%
9.5. Laborator/Seminar	Rezolvare teme, activitate laborator, colocviu.	Examen scris + discutii.	30%
Standard minimum de performanță	Nota 5 la examen și laborator, conform baremului.		

Data Completării

Iunie 2025

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. habil. Petre IONIȚĂ

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Maria Marinescu,

Lect. dr. Ioana Nicolau

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIE SUPRAMOLECULARĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. habil. Augustin MĂDĂLAN						
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. dr. habil. Augustin MĂDĂLAN, Lect. dr. Cătălin MAXIM						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					26
Tutorat					6
Alte activități					4
3.7. Total ore de studiu individual					94
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Chimie organică; Chimie coordinativă; - Cunoștințe de bază despre utilizarea MS365 (Word, PowerPoint, platforma Teams).
4.2. de competențe	- Capacitatea de a utiliza cunoștințele de chimie coordinativă referitoare la preferințele stereochemice ale ionilor metalici pentru a prevedea modul de interacțiune al acestora cu anumite molecule organice care funcționează ca liganzi. - Competențe și capabilități practice în sinteza unor compuși organici simpli. - Competențe și capabilități practice în sinteza de combinații complexe.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Sală de curs dotată cu videoproiector, sistem de învățare hibridă / <i>Smart board</i>. - Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. - Respectarea orei stabilite este obligatorie.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- Laborator de chimie dotat cu nișă și aparatura necesară pentru sinteză organică și anorganică. - Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, ochelari de protecție și vor respecta normele de protecție a muncii.

	• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise. • Studenții trebuie să participe la laborator. Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie.
--	---

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice. • Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică. • Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative). • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor. • Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Noțiuni introductive de chimie supramoleculară 7.1.1.1 Istoric, definiții. 7.1.1.2 Principiile chimiei supramoleculare. 7.1.1.3 Modele biologice pentru sisteme supramoleculare.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	Utilizarea videoproietorului pentru prezentarea unor sisteme biologice mai complicate. (2 ore)

7.1.2. Tipuri de interacțiuni non-covalente implicate în formarea de structuri supramoleculare. Interacțiuni electrostatice. Legăturile de hidrogen. Interacțiuni de tip π - π <i>stacking</i> . Interacțiuni van der Waals. Efecte hidrofobe sau solvatofoabe.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.1.3. Recunoașterea specifică a unor specii chimice. Receptori pentru cationi 7.1.3.1 Receptori macrociclici pentru cationi – exemple și principii de sinteză 7.1.3.2 Eteri coroană, criptanzi, sferanzi, calixarene.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.1.4. Recunoașterea specifică a unor specii chimice. Receptori pentru anioni. 7.1.4.1 Recunoașterea anionilor utilizând interacțiuni electrostatice 7.1.4.2 Recunoașterea anionilor utilizând legături de hidrogen. 7.1.4.3 Recunoașterea anionilor utilizând acizi Lewis.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.1.5. Recunoașterea specifică a unor specii chimice. Recunoașterea simultană a cationilor și anionilor. Recunoașterea moleculelor neutre. 7.1.5.1 Recunoașterea în cascadă a cationilor și anionilor. 7.1.5.2 Recunoașterea cationilor și anionilor utilizând <i>situsuri</i> de legare independente. 7.1.5.3 Recunoașterea amfionilor. 7.1.5.4 Recunoașterea moleculelor neutre.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.1.6. Auto-asamblarea. Sisteme supramoleculare programate. 7.1.6.1 Caracteristicile proceselor de auto-asamblare. 7.1.6.2 Auto-asamblarea dirijată de ioni metalici: helicați, grile, sisteme combinate – dubla subrutină.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	Utilizarea videoproietorului pentru prezentarea unor structuri cristaline (4 ore)
7.1.7. Clase speciale de compuși în chimia supramoleculară. 7.1.7.1 Catenani. Rotaxani. 7.1.7.2 Mașini moleculare.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	Utilizarea videoproietorului pentru prezentarea unor structuri cristaline (2 ore)
7.1.8. Aplicații ale unor sisteme supramoleculare. 7.1.8.1 Agenți de transfer de fază. Separarea unor amestecuri de compuși. 7.1.8.2 Senzori. 7.1.8.3 Sisteme biomimetice și aplicații biomedicale.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.1.9. Noțiuni de inginerie cristalină 7.1.9.1 Sintoni și tectoni supramoleculari. 7.1.9.2 Clasificarea solidelor moleculare. Polimorfismul. 7.1.9.3 Co-cristalizarea.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	Utilizarea videoproietorului pentru prezentarea unor structuri cristaline (3 ore)
7.1.10. Auto-asamblarea dirijată de ioni metalici – entități discrete vs. sisteme extinse (chimie metalo-supramoleculară). 7.1.10.1 Pătrate, prisme, sfere moleculare. 7.1.10.2 Polimeri de coordonare.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	Utilizarea videoproietorului pentru prezentarea unor structuri cristaline (3 ore)
7.1.11. Noțiuni de chimie combinatorială dinamică. Librării supramoleculare. Sisteme complexe auto-sortante.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	2 ore

7.1.12. Polimeri dinamici (dinameri).	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea, Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
Bibliografie: 1. <i>Supramolecular Chemistry</i> , P. D. Beer, P. A. Gale, D. K. Smith, Oxford University Press, 1999. 2. <i>Supramolecular Chemistry</i> , J.W. Steed, J.L. Atwood, 2nd ed., John Wiley&Sons, 2009. 3. <i>Supramolecular Chemistry: Concepts and Perspectives</i> , J.-M. Lehn, VCH, Weinheim, 1995.		
7.2 Laborator și seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Protecția muncii în laboratorul de chimie supramoleculară	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	1 oră
7.2.2. Utilizarea eterilor coroană ca agenți de transfer de fază	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	1 oră
7.2.3. Sfera secundară de coordonare: - sinteza unor combinații complexe ale Cu(II) cu liganzi chelatici micști (acetilacetonat și 1,10-fenantrolină sau 2,2'-dipiridil); recunoașterea prin interacțiuni non-covalente între două tipuri de complecși;	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.2.4. Receptori pentru cationi: - sinteza unor complecși mononucleari plan-pătrați ai Ni(II) cu liganzi bicompartimentali; - recunoașterea cationului amoniu prin legături de hidrogen;	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.2.5. Sinteza unor complecși cu structură helicoidală (helicăți) cu liganzi de tip bază Schiff	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.2.6. Sinteza unor complecși ai lantanidelor cu liganzi tripodali derivați de la o-vanilina.	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.2.7. Sinteza 2,6-diformil- <i>p</i> -crezolului și a 2-formil-6-hidroxitetil- <i>p</i> -crezolului și separarea lor prin cromatografie pe coloană.	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	4 ore
7.2.8. Înregistrarea spectrelor FTIR pentru compuși sintetizați. Prelucrarea datelor experimentale.	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.2.9. Sinteza unor dreptunghiuri moleculare utilizând complecși dinucleari ai Cu(II) cu liganzi dicompartmentali de tip bază Schiff derivați de la 2,6-diformil- <i>p</i> -crezol.	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	4 ore
7.2.10. Evidențierea colorimetrică a efectului de chelare pentru complecși ai Ni(II) și Cu(II)	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.2.11. Determinarea structurii compușilor prin difracție de raze X pe monocristal: prezentarea aparatului, montarea de monocristale, prezentarea unor tehnici de creștere a monocristalelor, Prelucrarea datelor experimentale: rezolvarea unor structuri simple, prezentarea programelor de vizualizarea a structurilor de raze X.	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	2 ore
7.2.12. Verificări pe parcurs/exerciții și probleme. Recapitularea și consolidarea cunoștințelor.	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea; Utilizarea de resurse digitale.	4 ore

Bibliografie:

1. *Supramolecular Chemistry*, P. D. Beer, P. A. Gale, D. K. Smith, Oxford University Press, 1999.
2. *A Practical Guide to Supramolecular Chemistry*, P. J. Cragg, John Wiley&Sons, 2005.

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

Conținutul cursului este integrat în cadrulul general de pregătire a viitorilor chimiști, oferindu-le cunoștințele necesare înțelegerii altor ramuri ale chimiei și biologiei (biochimie și biochimie anorganică, chimia materialelor).

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Rezolvarea corectă de aplicații derivate din fiecare capitol al cursului	Examen scris	70 %
9.5. Laborator și Seminar	Efectuarea corectă a lucrărilor practice	Modul de efectuare a lucrărilor de laborator, a temelor date și testul final	30 %
Standard minimum de performanță	Cunoașterea elementelor de teorie; rezolvarea unor aplicații simple; înțelegerea căilor generale de sinteză a unor sisteme supramoleculare.		

Data Completării**Semnătura titularului de curs****Semnătura titularului de seminar****Conf. dr. habil. Augustin MĂDĂLAN****Conf. dr. habil. Augustin
MĂDĂLAN****Lect. dr. Cătălin Maxim****Data avizării în
departament****Semnătura Directorului de
Departament****Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU**

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE FIZICĂ CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ACTIVITATE DE CERCETARE PENTRU ELABORAREA LUCRĂRII DE LICENȚĂ						
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de laborator	Coordonatorul lucrării de licență						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs		3.3. Laborator	5
3.4. Total ore din planul de învățământ	50	3.5. Din care Curs		3.6. Laborator	50
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					5
Alte activități					-
3.7. Total ore de studiu individual					100
3.8. Total ore pe semestru (3.4 + 3.7)					150
3.9. Număr de credite					6

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	
5.2. de desfășurare a laboratorului	- Laborator de chimie cu dotare corespunzătoare. - Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie - Studenții se vor prezenta la laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator. - Este interzis consumul de mâncare în laborator - Realizarea documentării prin accesarea articolelor științifice din biblioteci și baze de date electronice; - Sistematizarea informațiilor din literatura de specialitate; - Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională, urmând un plan de lucru prestabilit - Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea elementelor chimice, precum și a compușilor acestora astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate. • Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele de chimie. • Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională
Aptitudini	• Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee. • Studentul/absolventul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele de chimie, alege proceduri specifice de analiză a produșilor de reacție, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul/absolventul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor. • Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea elementelor și compușilor chimici care să contribuie la susținerea învățării acestor concepte de grupurile profesionale interesate, inclusiv de elevii din învățământul gimnazial și liceal. • Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/unității profesionale din care face parte. • Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator.

	- Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați. - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. - Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.
--	--

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Inițiere în vederea documentării în biblioteci specializate (format tipărit)	Experimentul, explicația, descrierea, problematizarea, conversația,	3 ore
7.2.2. Inițiere în accesarea de surse electronice de documentare internaționale (Elsevier, Scopus, Science direct, Platforma Anelis +etc.); Sistematizarea informațiilor colectate din literatura de specialitate		3 ore
7.2.3. Realizarea părții experimentale a lucrării de licență		25 ore
7.2.4. Scrierea lucrării de licență		16 ore
7.2.5. Realizarea prezentării ppt a lucrării de licență		3 ore
Bibliografie:		
- Literatura de specialitate în funcție de tema abordată; - Baze de date electronice AnelisPlus, Science Direct;		

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs			
9.5. Laborator	Modul în care studentul a realizat partea teoretică și experimentală a lucrării de licență; Calitatea lucrării de licență; Calitatea prezentării ppt;	Verificare	100%
Standard minimum de performanță	- Prezența la cel puțin 80% din orele de activitate de cercetare; - Se acordă calificativ admis/respins		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Iunie 2025

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ CHIMIE ANALITICĂ SI CHIMIE-FIZICA
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ANALIZĂ STRUCTURALĂ ȘI DE SUPRAFAȚĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. Petre IONIȚĂ, Lect. Dr. Sorana IONESCU, Prof. dr. Andrei MEDVEDOVICI						
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7.Regimul disciplinei	DS/DFA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator/Seminar	0
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator/Seminar	0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					0
Tutorat					2
Alte activități					2
3.7. Total ore de studiu individual					22
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte generale de chimie analitica, organica, chimie-fizica
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Este obligatorie prezenta la cel puțin 10 cursuri.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Nu este cazul

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea elementelor chimice, precum și a compușilor acestora astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate. • Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu.
Aptitudini	• Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee. • Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative). • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea elementelor și compușilor chimici care să contribuie la susținerea învățării acestor concepte de grupurile profesionale interesate, inclusiv de elevii din învățământul gimnazial și liceal. • Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Fundamentele fizice ale spectroscopiei de rezonanță magnetică nucleară. Spin nuclear. Moment magnetic. Proiecția momentului magnetic. Interacția cu câmpul magnetic. Interacția cu radiația de radiofrecvență. Condiția de rezonanță. Frecvența de rezonanță a diferiților nuclizi. Exemple. Hamiltonian de spin, cuplaj spin-spin.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.2. Spectre RMN. ¹ H-RMN. Interacția cu norul electronic: deplasare chimică. Protoni echivalenți chimic. Fragmente moleculare anizotrope. Exemple. Cuplajul spin-spin: multiplu, constantă de cuplaj. Protoni echivalenți magnetic. Rolul simetriei moleculare în echivalența chimică și magnetică. Exemple. Tipuri de spectre, scheme de cuplaj: AX → AM → A ₂ ; AMX, AM ₂ X ₂ , AM ₂ X ₃ , exemple. Cuplaj spin-spin cu alți nuclizi.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.3. Alte tipuri de spectre RMN pentru determinarea structurii moleculare. Spectre RMN ale altor nuclizi: ¹³ C, ¹⁵ N, ³¹ P, nuclizi ai metalelor. Spectre DEPT. Decuplarea homo- și heteronucleară a spinilor. RMN dinamic. Studiul proceselor de schimb protonic, tautomerizare, interacții intermoleculare. Efectul temperaturii.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore

Determinarea raportului molar al componentilor unui amestec. RMN bidimensional. Spectre COSY. Principiul determinării structurii 3D a proteinelor prin spectroscopie RMN.		
7.1.4. Principii experimentale în RMN. Aparatura. Frecvențe și nuclee utilizate. Solvenți. Semnale înregistrate	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	1 ora
7.1.5. Interpretarea spectrelor de ^1H -RMN. Vecinătate chimică. Deplasare chimică. Poziția relativă a semnalelor. Valori caracteristice. Scindarea semnalelor. Integrare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.6. Spectrometria de ^1H -RMN în exemple și aplicații. Cuplaj geminal, cuplaj vicinal. Diagrama Karplus. Cuplajul protonilor olefinici. Exemple: Acrilatul de etil și benzofuranul. Semnalul RMN al protonilor aromatici: influența substituenților asupra deplasării chimice. Echivalență chimică și magnetică a protonilor din ciclul (hetero)aromatic. Scheme de cuplaj. Exemple: 3-Acetilpiridina, 3-hidroxiacetofenona și benzofuranul.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.7. Spectrometria de ^{13}C -RMN: interpretare, exemple și aplicații. Vecinătate și deplasare chimică. Poziția relativă a semnalelor. Valori caracteristice. Exemple	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	1 ora
7.1.8. Simularea spectrelor RMN. Analiza structurală prin tehnici complementare. Calculul deplasării chimice. Programe de simulare. Tehnici complementare	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.9. Spectrometria de masă. Principii și instrumentație. Ionizarea din fază gazoasă și din medii condensate (surse de ionizare EI/CI, surse de ionizare la presiune atmosferică, MALDI).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.10. Analizoare de masă. Exploatarea analizatoarelor de masă. Cuplarea spectrometriei de masă la diverse tehnici de separare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.11. Reacții de fragmentare. Interpretarea spectrelor de masă.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.12. Spectrometria de masă a ionilor secundari (SIMS). Modelul cinetic și cel chimic de ionizare. Imagistică SIMS. Aplicații	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.13. Sonda electronică. Electroni secundari, electroni Auger, electroni retro-difuzati, electroni transmiși. Microscopie/imagistică cu electroni secundari și transmiși.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.14. Tehnici spectrometrice de împrăștiere a ionilor (ISS, MEIS, LEIS).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.15. Tehnica activării cu neutroni (NA).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore

Bibliografie:

1. Nenițescu C.D., Chimie organică, Editura Didactică și Pedagogică, București, vol. I, 1980.
2. Mager S., Analiza structurală organică, București, 1983.
3. Balaban A.T., Banciu M., Pogany I., Aplicații ale metodelor fizice și chimice în chimia organică, 1983.
4. Albert F., Barbulescu N., Holszky C., Grekk C., Analiza chimică organică, București, 1970.
5. Ionita P., Determinarea structurii compusilor organici, București, 2011.
6. Gunther H., La spectroscopie de RMN, Masson, Paris, 1994.
7. Breitmaier E., Structure Elucidation By NMR In Organic Chemistry: A Practical Guide, John Wiley & Sons, 2002.
8. A. Medvedovici - Aspecte fundamentale în cromatografie - note de curs (lb. Română) - 250 pgs.
<https://unibuc.ro/user/Andrei.Medvedovici/?profiletab=documents>.

9. A.W. Czanderna, *Methods of Surface Analysis*, Editura Elsevier, Amsterdam, 1975.
 10. E. De Hofmann, V. Stroobant, *Mass Spectrometry. Principles and Applications*, John Wiley and Sons Ltd., 2007.

7.2 Laborator/Seminar	Metode de predare	Observații

8. 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 *Analiza structurală și de suprafață*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor propuse pe parcursul semestrului.	Examen scris.	90%
9.5 Rezolvarea temelor primite pe parcursul semestrului.	Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.	Prezentare răspunsuri/raport.	10%
9.5. Laborator/Seminar			
Standard minimum de performanță	Nota 5 la examen, conform baremului.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Iunie 2025

Prof. dr. Petre IONIȚĂ

Lect. dr. Sorana IONESCU

Prof. dr. Andrei MEDVEDOVICI

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

Lect. Dr. Adina Liana Răducan

Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHEMOMETRIE						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Vasile DAVID						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Vasile DAVID						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DS / DFA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar	0
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar	0
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					6
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					4
Alte activități					2
3.7. Total ore de studiu individual					22
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe și Competențe de matematică și chimie la nivel de Licență
4.2. de competențe	Abilitatea și capacitatea de rezolvare a problemelor de Chimie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru dotat cu tabla și videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. - Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. - Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii și informaticii. - Studentul/absolventul identifică alternative optime de analize în vederea obținerii de informații relevante în domeniu. - Studentul/absolventul explică noțiuni fundamentale ce stau la baza prelucrării imaginilor digitale, a graficii pe calculator. - Studentul/absolventul argumentează importanța instrumentelor din domeniul
------------	--

	probabilităților și statisticii matematice în abordarea modelării și rezolvării unor probleme reale. • Studentul/absolventul alege metodele adecvate de analiza în situații concrete.
Aptitudini	• Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum. • Studentul/absolventul realizează rapoarte profesionale/de cercetare specifice. • Studentul/absolventul prezintă tehnici și modalități de proiectare a aplicațiilor cu baze de date. • Studentul/absolventul implementează pe calculator problemele din domeniul chimiei. • Studentul/absolventul operează tehnici avansate de analiză.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor, selectează metoda specifică de rezolvare a acestora și utilizează scheme logice și diagrame de lucru în rezolvarea problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculum. • Studentul/absolventul proiectează un plan de rezolvare a unei situații concrete. • Studentul/absolventul are cunoștințe specifice programării de aplicații grafice. • Studentul/absolventul utilizează în mod responsabil instrumente din domeniul statisticii și probabilităților matematice specifice chimiei. • Studentul/absolventul gestionează activități de cercetare în cadrul laboratorului..

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Obiectivele Chemometriei. Metode Chemometrice	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.2. Parametri statistici fundamentali ai mărimilor de observație	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.3. Estimarea probabilistică a parametrilor statistici	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.4. Modelarea datelor experimentale. Regresii liniare și neliniare, mono- și multivariabile	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.5. Introducere în recunoașterea de tipologii ("Pattern Recognition")	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.6. Analiza de Componente Principale și Analiza de Discriminare Liniară	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore

7.1.7. Analiza variabilelor latente prin metoda celor mai mici pătrate parțiale	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.8. Analizele de Clusteri. Tehnici de clasificare	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.9. Rețele neuronale. Principii de operare	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.10. Relații cantitative structură-activitate. Principii	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.11. Grafuri și indici topologici asociați structurilor moleculare	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.12. Proiectarea experimentelor. Principii	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.13. Prelucrarea digitală a semnalelor monodimensionale	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.14. Test scris	Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Bibliografie: 1. L. Mutihac, V. David, Elemente fundamentale de chemometrie, Editura Universității din București, 2004. 2. D. Ceașescu, Utilizarea statisticii matematice în chimia analitică, Editura Tehnică, București, 1982. 3. C. Liteanu, I. Rîcă, Optimizarea proceselor analitice, Editura Academiei Române, București, 1985. 4. M. Otto, Chemometrics, Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry, J. Wiley-VCH, Weinheim, 1999. 5. R.C. Brereton, Chemometrics, Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant, J. Wiley & Sons, Chichester, 2005 6. L. Mutihac, R. Mutihac, Advanced Data Analysis in Chemometrics, Editura Universității din București, 2008. 7. J. W. Einax, H. W. Zwaninger, S. Geiss, Chemometrics in Environmental Analysis, J. Wiley-VCH, Weinheim, 1997. 8. J. N. Miller, J. C. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, Pearson, London, 2010.		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații

8. 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 *Chemometrie*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.1. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor de la test sau date ca teme de casa..	Test scris –Intenția de fraudă la test se pedepsește cu eliminare si prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UB	100 %
9.2. Seminar			

9.3. Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) atât la rezolvarea temelor de casa cât și la testul conform baremului. Cunoașterea satisfacătoare a principalelor noțiuni legate de problematica cursului.

Data Completării

24.06.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Vasile DAVID

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Vasile DAVID

Data avizării în

departament

Semnătura Directorului de

Departament

Lect. Dr. Adina Liana RĂDUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Chimie
1.3. Departamentul	Chimie anorganică, organică, biochimie și cataliză / Chimie analitică și chimie fizică
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Chimie

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CRISTALOGRAFIE - FUNDAMENTE TEORETICE ȘI EXEMPLIFICĂRI EXPERIMENTALE						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. habil. Augustin MĂDĂLAN, Conf. dr. Bogdan JURCA, Lect. dr. Cătălin MAXIM						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. habil. Augustin MĂDĂLAN, Conf. dr. Bogdan JURCA, Lect. dr. Cătălin MAXIM, Conf. dr. habil. Marilena CIMPOESU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DS/DFAC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar	14
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					7
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					4
Alte activități					2
3.7. Total ore de studiu individual					22
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cursul reprezintă un supliment ce vine în sprijinul studentului ca o continuare a curriculum-ului de la nivelul licență din cadrul Facultății de Chimie. Înțelegerea noțiunilor din acest curs se bazează pe cunoașterea noțiunilor elementare prezentate în cadrul cursurilor: _Chimie anorganică și generală (anul I și II) : chimia nemetalelor, chimia metalelor, chimie coordinativă _Bazele chimiei organice (anul I) : stereochemie elementară a compușilor organici
4.2. de competențe	- Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, căutare de informație pe Internet folosind motoare de căutare științifice, operare generală PC în Windows). - Capacități și aptitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sală de curs dotată cu videoproiector, sistem de învățare hibridă / <i>smart board</i> • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. • Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Studenții trebuie să participe la laborator. Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice. • Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici. • Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice. • - Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică. • Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative). • 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 parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor. • - Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor. • Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice. • Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte. • - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1 Simetrie punctuală. Elemente de simetrie, operații de simetrie. Tabele de caractere. Deducerea simbolului grupului de simetrie punctuală asociat unor structuri simple studiate în cadrul cursurilor de chimie organică și anorganică.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore
7.1.2 Simetrie cristalografică. Elemente de simetrie suplimentare introduse de modul de împachetare în rețeaua cristalină. Tabelele Internaționale de Cristalografie. Rețea reciprocă, indici Miller, lege Bragg, construcție Ewald.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea	2 ore

	Problematizarea	
7.1.3 Prezentarea instrumentației specifice pentru studii cristalografice: difractometre de raze X pe pulbere, difractometre de raze X pe monocristal. Particularități și informații specifice obținute prin fiecare tehnică în parte.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	4 ore
7.1.4 Tipuri de rețele fundamentale (Bravais). Exemplificări / studii de caz caracteristice unor structuri cristaline simple studiate în cadrul cursurilor de chimie organică și anorganică.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	6 ore
Bibliografie: 1. C. Kittel – Introduction to solid state physics, 8th edition, John Wiley and Sons, 2005. 2. F. A. Cotton – Chemical Applications of Group Theory, 3rd edition, John Wiley and Sons, 1990. 3. F. A. Cotton, G. Wilkinson – Advanced Inorganic Chemistry, 6th edition, John Wiley and Sons, 1999. 4. R. J. D. Tilley – Crystals and Crystal Structures, John Wiley and Sons, Chichester, 2006		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1 Prezentarea comparativă a părților componente ale unor difractometre de raze X pe monocristal.	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația;	2 ore
7.2.2 Pregătirea monocristalelor pentru efectuarea unor experimente de difracție de raze X pe monocristal. Prezentarea unor tehnici de obținere a monocristalelor.	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația;	2 ore
7.2.3 Prezentarea programelor utilizate pentru colectarea de date și realizarea unor experimente de difracție de raze X pe monocristal utilizând compuși obținuți la lucrările practice de Chimie coordinativă și Chimie supramoleculară.	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația;	2 ore
7.2.4 Prezentarea programelor utilizate pentru rezolvarea structurilor obținute prin difracție de raze X și exemplificarea pentru diverse molecule	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația;	4 ore
7.2.5 Prezentarea programelor utilizate pentru vizualizarea structurilor obținute prin difracție de raze X și analiza unor diagrame de împachetare pentru punerea în evidență a diverselor interacțiuni non-covalente (legături de hidrogen, interacțiuni $\pi-\pi$ etc.)	Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația;	4 ore
Bibliografie: 1. W. Clegg – X-ray Crystallography, 2nd edition, Oxford University Press, 2015.		

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

- Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată efectua activitatea practică necesară elaborării lucrării de licență.
- Noțiunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de învățământ ale filierei de licență "Chimie" :
- Stereochimie anorganică
- Chimia anorganică a stării solide
- Chimie supramoleculară

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs	Verificare orală pe bază de prezentare: accesul la verificare	70%

	Tratarea corectă a aplicațiilor.	este condiționat de finalizarea activităților de laborator.	
9.5. Seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Rezolvarea sarcinilor practice. Rezolvarea corectă a tematicilor pe parcursul semestrului.	Examinarea din tematica parcursa în cadrul laboratorului.	30 %
Standard minimum de performanță	• Întocmirea corectă a prezentării pentru examenul oral. • Pentru promovarea verificării cu nota minimă, se consideră obligatorie realizarea materialului de prezentare și cunoașterea următoarelor noțiuni: - definirea rețelei cristaline, indici Miller, legea Bragg; - enumerarea principalelor părți componente ale instrumentației de laborator; - identificarea elementelor de simetrie ale unui model, deducerea simbolului grupului de simetrie.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Iunie 2025

Conf. dr. habil. Augustin MĂDĂLAN

Conf. dr. habil. Augustin MĂDĂLAN

Conf. dr. Bogdan JURCA

Conf. dr. Bogdan JURCA

Lect. dr. Cătălin MAXIM

Lect. dr. Cătălin MAXIM

Conf. Dr. Marilena CIMPOEȘU

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU

Lect. dr. Adina Liana RĂDUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIA ANORGANICĂ A STĂRII SOLIDE						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Elena Mihaela BADEA						
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. dr. Elena Mihaela BADEA, Asist. dr. Mariana DIANU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/laborator	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/laborator	15
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					5
Alte activități					
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte de bază de chimie, fizică și matematică
4.2. de competențe	Abilitatea și capacitatea de rezolvare a problemelor de chimie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Videoproiector/ tablă inteligentă, tablă, cretă.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de chimie dotat cu instalație de apă, instalație de gaz, nișă, aparatură instrumentală și sticlărie de laborator uzuală. Implicarea studenților în efectuarea lucrărilor de laborator Prezentarea rezultatelor obținute la finalul experimentului de laborator. Tinuta de laborator adecvată: halat, caiet, calculator de birou

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice.
-------------------	--

	• Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea elementelor chimice, precum și a compușilor acestora astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate. • Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici. • Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici • Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul elaborează algoritmi de prelevare a seturilor de date care sunt necesare unui proiect prin măsurători instrumentale alese corespunzător.
Aptitudini	• Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică. • Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee. • Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative). • Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice). • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul utilizează adecvat aparatura de măsură care să permită realizarea investigațiilor necesare în cazul unei aplicații concrete.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor. • Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea elementelor și compușilor chimici care să contribuie la susținerea învățării acestor concepte de grupurile profesionale interesate, inclusiv de elevii din învățământul gimnazial și liceal. • Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice. • Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă

	responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator. • Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul este capabil să utilizeze instrumente/echipamente moderne și tehnici clasice de laborator ca să efectueze, proiecteze experimente, să înregistreze și să analizeze în mod corespunzător rezultatele obținute.
--	---

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Teorii ale stării metalice	Prelegerea clasică, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	8 ore
Structura metalelor, aliajelor și a compușilor intermetalici		4 ore
Considerații termodinamice asupra procesului de solidificare topire. Diagrame de echilibru fazic		6 ore
Defecte de rețea. Compuși nestoichiometrici		2 ore
Bibliografie: 1. N. Popa, V. Chivu, Compuși Tehnici Anorganici, Editura Universitatii Bucuresti, 2000 2. C. N. R. Rao, J. Gopalakrishnan, New Directions in Solid State Chemistry, Cambridge University Press, 1997 3. J. N. Lalena, D. A. Cleary, Principles of inorganic materials design, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Protectia muncii in laboratorul de Chimia anorganică a stării solide. Prezentarea laboratorului si a lucrarilor practice.	Experimentul, Descrierea, Explicatia, Conversatia, Problematizarea	1,5 ore
Obținerea și purificarea unor pigmenți anorganici		6 ore
Obținerea unor oxizi micști cu proprietăți magnetice		3 ore
Obținerea unor aliaje și amalgame		3 ore
Analiza metalografică a fontelor și oțelurilor		1,5 ore
Bibliografie: N. Popa, V. Chivu, Compusi Tehnici Anorganici - Lucrari Practice, Editura Universitatii din Bucuresti, 1997		

8. 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>Chimia anorganică a stării solide</i>, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS. Conținutul disciplinei este în perfect consens cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul Chimiei. Astfel, un chimist care face cercetări în domeniul stării solide este interesat să demonstreze relațiile dintre structura materialelor și proprietățile fizice ale acestora iar un chimist care dorește să sintetizeze materiale noi va folosi datele teoretice dobândite pentru a proiecta materiale ce vor îndeplini funcțiile specificate.
--

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor Însușirea și înțelegerea corectă a noțiunilor prezentate la curs. Rezolvarea corectă a problemelor	Examen scris, examen oral online – primirea în examen este condiționată de efectuarea lucrărilor de laborator în proporție de 100 %,	70%

		de susținerea colocviului, rezolvarea temelor pentru acasă și prezență. Intenția de fraudă la examen se pedepsește conform regulamentului Facultății de Chimie, Universitatea din București	
9.5. Seminar	Activitatea desfășurată în laborator. Calitatea răspunsurilor la întrebările aferente lucrărilor experimentale și a rezultatelor obținute. Rezolvarea temelor pentru acasă. Susținerea colocviului	Rezultatele lucrărilor de laborator se predau la sfârșitul fiecărei ședințe și referatele complete se verifică în ultima ședință.	30%
Standard minimum de performanță	Cunoașterea elementelor de teorie; rezolvarea unor aplicații simple; înțelegerea metodelor generale de sinteză a unor compuși; înțelegerea relațiilor dintre structura materialelor și proprietățile fizice. Minim nota 5 (cinci) la examenul scris; minim nota 5(cinci) la colocviul de laborator.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Elena Mihaela BADEA

Semnătura titularului de seminar
Conf. dr. Elena Mihaela BADEA

Asist. dr. Mariana Dianu

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament

Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	STEREOCHIMIE ANORGANICĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. habil. Marilena Ferbinteanu Cimpoesu						
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. dr. habil. Marilena Ferbinteanu Cimpoesu						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3.5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator	1.5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator	15
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutorat					3
Alte activități					2
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Cunostinte de bază de chimie anorganică și chimie fizica-structură - Metode spectroscopice
4.2. de competențe	- Indemânare în manipularea substanțelor chimice, a ustensilelor și a aparaturii de laborator, utilizarea calculatorului - Abilitatea și capacitatea de rezolvare a problemelor de chimie și interdisciplinare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Prezența obligatorie și punctualitate; se admit patru absențe la curs/semestru; - Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie. Studenții participă activ la curs prin rezolvarea exercițiilor și problemelor propuse pe marginea subiectului discutat și a temelor date spre rezolvare acasă; - Pentru predarea on-site-sala prevăzută cu tablă și proiector; - Pentru predarea online-conexiune wifi, camere, proiector, calculator, tablete, platforme (ZOOM, Google Classroom + Meet, Moodle + Microsoft Teams)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența obligatorie și punctualitate;

	• Implicarea studenților în efectuarea lucrărilor de laborator și supravegherea continuă a experimentelor pe care le realizează; • Studenții vor respecta normele de protecție a muncii și vor avea o ținută adecvată, incluzând obligatoriu mijloace de protecție individuală (halat, ochelari, mănuși); Studenții trebuie să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul ședinței de laborator respective; • Studenții vor avea caiet de notițe și vor prezenta rezultatele obținute la finalul fiecărei ședințe de laborator sau la începutul următoarei ședințe de laborator, urmând ca prezentarea referatelor și a temelor suplimentare să se facă la o dată stabilită de comun acord cu studenții; • Sala de laborator prevăzută cu puncte de lucru, nișe, reactivi și echipamente de laborator, tablă; • Calculatoare și licența baza de date cristalografice CCDC(CSD) • Pentru predarea online-conexiune wifi, camere, proiector, calculator, tablete, platforme (ZOOM, Google Classroom + Meet, Moodle + Microsoft Teams).
--	---

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie (generală, anorganică, organică, analitică și chimie fizică) folosite în literatura de specialitate. • Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din cadrul chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice. • Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea compușilor anorganici și a combinațiilor complexe astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate. • Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza structurală și caracterizarea compușilor anorganici. • Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza, analiza structurală și spectrală a compușilor anorganici. • Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul stereochemiei anorganice, într-o manieră științifică spre cei interesați. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme de stereochemie sau probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei anorganice, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor anorganice și realizează corelații structura-proprietăți.. • Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei anorganice și chimiei materialelor în practica chimică.

	• Studentul/ absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale compușilor anorganici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor anorganici obținuți prin diverse procedee. • Studentul/ absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative). • Studentul/ absolventul realizează experimente de chimie anorganică, aplică tehnici adecvate laboratorului de stereochemie anorganică, pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice). • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie anorganică utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator. • Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor. • Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea metalelor și compușilor lor chimici care să contribuie la susținerea învățării acestor concepte de grupurile profesionale interesate, inclusiv de elevii din învățământul gimnazial și liceal. • Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator. • Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Proto-stereochemie. Filozofia spațiului. Istoria timpurie a stereochemiei-provocarea cunoașterii. Aspecte metrice ale stereochemiei anorganice. Forma moleculelor în limita VSEPR.	• Expunerea teoretică	• Predarea cunoștințelor utilizând

7.1.2. Aspecte topografice ale stereochemiei. Forma moleculelor-numere și geometrii de coordinare. Simetria-concept și instrument important chimie și fizica (teoria grupurilor de simetrie, legile de conservare și teorema Noether) 7.1.3. Aspecte topografice ale stereochemiei anorganice-aplicații ale grupurilor punctuale de simetrie. Hibridizarea ca mecanism real al simetriei-determinarea hibridizărilor în diverse poliedre de coordinare 7.1.4. Aspecte topografice ale stereochemiei anorganice-aplicații ale grupurilor punctuale de simetrie. Scindarea orbitalilor unui atom central în Câmpul Liganzilor-simetrii reprezentative. 7.1.5. Metode de elucidare a stereochemiei compușilor anorganici-metode spectrale. Stereochemie și modelele de Câmp al Liganzilor. Termeni spectrali ca problemă de simetrie. 7.1.6. Aspecte metrice ale stereochemiei anorganice. Efecte Jahn-Teller și pseudo-Jahn-Teller. Distorsiuni de la simetria maximă ideală. 7.1.7. Aspecte topologice ale stereochemiei-forma și izomeria compușilor coordinați. Tipuri de izomerie. 7.1.8. Stereoizomerie-Izomeria optică. Simetria și chiralitatea. 7.1.9. Corelația stereochemie - reactivitate chimică.	interactivă, prin mijloace auditive și vizuale • Prelegerea participativă • Explicația, • Conversația, • Descrierea, • Problematizarea, • Dezbateră	prezentari ppt • Transmiterea suportului de curs, format electronic • Transmiterea temelor, referatelor, exercițiilor, lucrărilor de control periodice, precum și verificarea lor 7.1.1. 2h 7.1.2. 4h 7.1.3. 2h 7.1.4. 2h 7.1.5. 3h 7.1.6. 2h 7.1.7. 3h 7.1.8. 1h 7.1.9. 1h
Bibliografie: 1. M.V.Putz, F. Cimpoesu, M. Ferbinteanu, <i>Structural Chemistry. Principles, Methods, and Case Studies.</i>, Springer, 2018. 2. A. Zelewsky, <i>Stereochemistry of Coordination Compounds</i>, Wiley, 1996. 3. M. Ferbinteanu, F. Cimpoesu, <i>Combinatii complexe cu proprietati speciale</i>, Ed. Univ., 2003. 4. I. B. Bersuker, <i>The Jahn–Teller Effect</i>, Cambridge University Press, 2006. 5. E.A.V. Ebsworth, D.W.H. Rankin, S. Cradock, <i>Structural Methods in Inorganic Chemistry</i>, CRC Press, 1987. 6. D. Negoiu, M. Negoiu, <i>Structura combinatiilor anorganice</i>, Ed. Tehnica, 1987. 7. C.I. Lepadatu, M. Andruh, <i>Forma moleculelor anorganice. O introducere in stereochemia anorganica</i>, Ed. Acad. Române, 1999. 8. P.J. Ramberg, <i>Chemical Structure, Spatial Arrangement. The Early History of Stereochemistry</i>, Routledge, 2016.		
7.2 Seminar/Laborator 7.2.1. Protecția muncii în laboratorul de stereochemie anorganică. Prezentarea laboratorului și a lucrărilor practice. 7.2.2. Metode de elucidare a stereochemiei compușilor anorganici-metode de difracție-obținerea, vizualizarea și manipularea fișierelor cristalografice-analiza geometriilor de coordinare 7.2.3. Obținerea unor compuși anorganici cu diferite stereochemii și proprietăți speciale: plan-patrată (proprietăți termocrome datorate fenomenului de dezordonare dinamică), tetraedrică (cromotropism în echilibrul monomer polimer), octaedrică distorsionată (trischelati omogeni și heteroleptici, SMM și tranziții de spin) 7.2.4. Analiza spectrală în domeniul IR a izomeriei de legătură în complecși metalo-tiocianați 7.2.5. Stabilirea stereochemiei prin utilizarea spectroscopiei UV-Vis 7.2.6. Corelații structură-proprietăți. Prezentarea rezultatelor și concluzii. Colocviu.	Metode de predare • Experimentul; • Explicația; • Conversația; • Descrierea; • Problematizarea; • Dezbateră	Observații Activitate obligatorie față în față. Sedintele de laborator neefectuate se recuperează. Accesul la Colocviu și examen este condiționat de efectuarea tuturor sedintelor de laborator 7.2.1. 1.5h 7.2.2. 1.5h 7.2.3. 7.5h 7.2.4. 1.5h 7.2.5. 1.5h 7.2.6. 1.5h

Prin excepție, în cazul în care activitatea didactică **față în față** este suspendată în baza hotărârilor/ legislației în vigoare, cursurile și laboratoarele se vor desfășura în sistem **online**.

Bibliografie:

1. Colecție de lucrări practice de laborator elaborate în cadrul grupului de chimie anorganică, Facultatea de Chimie.
2. M.V.Putz, F. Cimpoeșu, M. Ferbinteanu, *Structural Chemistry. Principles, Methods, and Case Studies.*, Springer, **2018**.
3. A. Zelewsky, *Stereochemistry of Coordination Compounds*, Wiley, **1996**.
4. M. Ferbinteanu, F. Cimpoeșu, *Combinatii complexe cu proprietati speciale*, Ed. Univ., **2003**.
5. I. B. Bersuker, *The Jahn–Teller Effect*, Cambridge University Press, **2006**.
6. E.A.V. Ebsworth, D.W.H. Rankin, S. Craddock, *Structural Methods in Inorganic Chemistry*, CRC Press, **1987**.
7. C. Baer, J. Pike, *J. Chem. Educ.* **2010**, 87(7), 724-726
8. H. M. State, *Inorganic Syntheses* **1960**, 6, 198.
9. K. Sone, Y. Fukuda, Yutaka, *Inorganic Thermochromism*, Springer, 1987.
10. M.Arakawa-Itoh, M.Shibata, W.Linert, Y.Fukuda, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2010**, 83, 790.
11. H.Miyasaka , R. Clerac, T. Ishii, H.-C.Chang , S.Kitagawa, M. Yamashita, *J. Chem. Soc. Dalton Trans.* **2002**, 1528 – 1534.
13. G.G.Morgan, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2006**, 45, 7192-7195.
14. S.Wang, M. Ferbinteanu, C. Marinescu, A. Dobrinescu, Q.-D. Ling, W. Huang, *Inorg. Chem.* **2010**, 49, 9839-9851.

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

Conținutul disciplinei este în perfect consens cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul Chimiei, deoarece abordează aspectele esențiale asupra metodelor de sinteză, separare și caracterizare a unor compuși cu potențiale aplicații practice. Studenții vor fi familiarizați cu principiile unor metode fizico-chimice utilizate în mod curent în caracterizarea materialelor anorganice. Noțiunile dobândite în urma cursului și a lucrărilor practice vor permite studentului proiectarea și realizarea de strategii de sinteză necesare obținerii unor compuși cu caracteristici predeterminate.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Examen scris – accesul la examen este condiționat de rezolvarea temelor, efectuarea lucrărilor de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice, obținerea notei minime 5 (cinci) la colocviul de laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen și punerea în discuție în cadrul Consiliului Facultății.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de rezolvarea temelor, efectuarea lucrărilor de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice, obținerea notei minime 5 (cinci) la colocviul de laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen și punerea în discuție în cadrul Consiliului Facultății.	70%
9.5. Seminar/Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar și laborator. Rezolvarea corectă a temelor/proiectelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice	Temele de laborator și proiectele se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. Evaluarea la colocviul de laborator se va face scris, oral și practic. Colocviu	30%

	- Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. - Activitatea în cadrul laboratorului/Proiecte	laborator – test –se susține în ultima săptămână de activitate didactică.	
Standard minimum de performanță	• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.		

Data Completării

23.06.2025

Data avizării în departament

Semnătura titularului de curs

Conf.dr.habil.Marilena CIMPOESU

Semnătura titularului de seminar

Conf.dr.habil.Marilena CIMPOESU

Semnătura Directorului de Departament

Prof.dr.habil. Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	DETERMINAREA STRUCTURII COMPUȘILOR ORGANICI						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Codruța POPESCU						
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator	Lect. dr. Ioana NICOLAU						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator	15
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					5
Alte activități					5
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe generale de chimie organică, chimie-fizică, anorganică și analitică.
4.2. de competențe	Abilitați de lucru în laborator

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Este obligatorie prezența la cel puțin 7 cursuri și rezolvarea temelor pe parcurs.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența obligatorie la toate laboratoarele. Respectarea normelor de protecția a muncii.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici. - Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici. - Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor.
-------------------	--

	• Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională. • Studentul/absolventul identifică alternative optime de analize în vederea obținerii de informații relevante în domeniu. • Studentul/absolventul elaborează algoritmi de prelevare a seturilor de date care sunt necesare unui proiect prin măsurători instrumentale alese corespunzător. • Studentul/absolventul explică noțiuni fundamentale ce stau la baza prelucrării imaginilor digitale, a graficii pe calculator. • Studentul/absolventul alege metodele adecvate de analiza în situații concrete.
Aptitudini	• Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative). • Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice. • Studentul/absolventul realizează rapoarte profesionale/de cercetare specifice. • Studentul/absolventul utilizează adecvat aparatura de măsură care să permită realizarea investigațiilor necesare în cazul unei aplicații concrete. • Studentul/absolventul prezintă tehnici și modalități de proiectare a aplicațiilor cu baze de date. • Studentul/absolventul operează tehnici avansate de analiză.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice. • Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru. • Studentul/absolventul proiectează un plan de rezolvare a unei situații concrete. • Studentul/absolventul este capabil să utilizeze instrumente/echipamente moderne și tehnici clasice de laborator ca să efectueze, proiecteze experimente, să înregistreze și să analizeze în mod corespunzător rezultatele obținute. • Studentul/absolventul are cunoștințe specifice programării de aplicații grafice. • Studentul/absolventul gestionează activități de cercetare în cadrul laboratorului

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Introducere. Etapele necesare stabilirii structurii compușilor organici. Metode de purificare. Analiza preliminară. Analiza elementală calitativă.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.2. Analiză elementală cantitativă. Determinarea masei moleculare – stabilirea formulei moleculare. Analiza funcțională chimică.		2 ore

7.1.3. Refractometrie și polarimetrie.		2 ore
7.1.4-7.1.5. Colorimetrie. Spectrometrie în IR. Spectrometrie în Uv-Vis.		2 ore
7.1.6. Spectroscopie de ¹ H-RMN.		4 ore
7.1.7. Spectroscopie de ¹³ C-RMN.		2 ore
7.1.8-7.1.9. Spectrometria de masă.		4 ore
7.1.10. Spectrometria de rezonanță electronică de spin. Analiza structurală completă în exemple și aplicații.		2 ore
Bibliografie: P.Y. Bruice, Organic Chemistry, 8 th Edition, Pearson Prentice Hall, 2016 Nenițescu C.D., Chimie organică, Editura Didactică și Pedagogică, București, vol. I, 1980. Mager S., Analiza structurală organică, București, 1983. Balaban AT., Banciu M., Pogany I., Aplicații ale metodelor fizice și chimice în chimia organică, 1983. Albert F., Barbulescu N., Holszky C., Grekk C., Analiza chimică organică, București, 1970. Ionita P., Determinarea structurii compușilor organici, București, 2011.		
7.2 Seminar/Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii. Prezentarea laboratorului. Determinarea masei moleculare. Refractometrie. Polarimetria.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	3 ore
8.2.2. Spectrometrie UV-Vis – determinarea concentrației unui compus organic. Determinarea structurii unui compus organic prin IR.		3 ore
8.2.3. Analiza elementală cantitativa a sulfului. Analiza elementală cantitativa a halogenilor.		3 ore
8.2.4. Spectroscopie RMN.		3 ore
8.2.5. Colocviu/ Pregătire examen.		3 ore
Bibliografie: Mager S., Analiza structurală organică, București, 1983. Balaban AT., Banciu M., Pogany I., Aplicații ale metodelor fizice și chimice în chimia organică, 1983. Albert F., Barbulescu N., Holszky C., Grekk C., Analiza chimică organică, București, 1970. Ionita P., Determinarea structurii compușilor organici, București, 2011.		

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

Însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Bazele Chimiei Organice conduce la dobândirea unui bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de rezolvarea temelor. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului.	70%
9.5. Laborator	Rezolvarea temelor primite pe parcursul semestrului.	Corectitudinea răspunsurilor	10%
	Activitate laborator/seminar		10%

	Colocviu-cunoștințe lucrări practice	Examen scris + discuții	10%
Standard minimum de performanță	• Nota 5 (cinci) la examen și colocviu conform baremului. • Cunoașterea și înțelegerea analizei elementale și a celei funcționale + înțelegerea modului de funcționare a unei metode fizice.		

Data Completării

Iunie 2025

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Codurța POPESCU

Semnătura titularului de seminar/laborator

Lect. dr. Ioana NICOLAU

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament

Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE / CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	REACTIVI ȘI SINTEZE ÎN CHIMIA ORGANICĂ MODERNĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Irina ZARAFU						
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. dr. Irina ZARAFU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/laborator	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/laborator	15
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutorat					5
Alte activități					5
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru (3.4+ 3.7)					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurearea disciplinelor <i>Bazele chimiei organice, Reactivitatea compușilor organici, Compuși organici multifuncționali și heterociclici, Reacții de cuplare și mecanisme de reacție, Compuși naturali</i>
4.2. de competențe	Capacitate de recunoaștere, descriere și relaționare a noțiunilor, conceptelor, modelelor și teoriilor din domeniul chimiei organice. Capacitate de recunoaștere a funcțiunilor organice mono și polifuncționale, a compușilor heterociclici și a claselor de compuși naturali, a structurii și reactivității acestora. Abilități practice de efectuare a unor experimente de laborator. Capacitatea de analiză și interpretare a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Pe durata cursului studenții vor avea telefoanele mobile închise; în cazul desfășurării cursului on line studenții vor avea camerele pornite. Este obligatorie prezența activă la cel puțin 7 cursuri.
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Studentii în timpul laboratorului nu vorbesc la telefon; în cazul on line studenții vor avea camerele pornite și participă activ la discuții. Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie. Este obligatoriu ca studenții să se prezinte la laborator cu halat, mănuși și ochelari de protecție și să respecte normele de protecție a muncii. Prezența la toate laboratoarele este obligatorie.
---	--

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici organici. • Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice). • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie organică utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator. • Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Importanța sintezei organice. Proiectarea sintezei organice. Factori importanți în alegerea strategiei de sinteză.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematicizarea. Testarea.	6 ore

Retrosinteza și rolul său în sinteza organică. Strategii de sinteza (convergente, divergente). Strategii de identificare a sintonilor. Echivalenți sintetici electrofili-nucleofili.		
7.1.2. Tipuri de reacții folosite în sinteza totală: interconversia grupelor functionale (reacții izohipsice, reacții de reducere/oxidare selectivă-agenti de reducere/oxidare selectivă); protejarea/deprotejarea grupelor funcționale (protejarea selectivă a unei grupe functionale în compusi polifuncționali, agenți de protejare/deprotejare), Reacții cu formare de leg.C-C (formare de schelet hidrocarbonat): reacții periciclice (reacții cu mecanism concertat-reacții electrociclice, cicloadiție [2+2], [2+2+2], [3+2], [4+2], sigmatropice), reacții de transpoziție utilizate sinteze. Reacția de metateză intra și intermoleculară.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	10 ore
7.1.3. Retrosinteza și strategii de sinteză a unor molecule cu aplicații în industria farmaceutică, materiale etc.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Testarea.	4 ore
Bibliografie: 1. I.Zarafu, L. Ivan, „Reactivi si sinteze in chimia organica moderna”, Editura Universitatii din Bucuresti, 2008. 2. IRINA ZARAFU, PETRE IONITA, "Retrosinteze, sinteze și semisinteze de compuși bioactivi" , Editura Universității din București, 2015, ISBN 978-606-16-0606-1. 3. L. Ivan, D. Ionescu, „Sinteze organice”, Editura Universitatii din Bucuresti, 1992. 4. I.Zarafu, L.Ivan, „Sinteze organice fine-probleme”, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003. 5. J. Mathieu, R. Panico, J.Weill-Raynal, « L'aménagement fonctionel en synthèse organique », Ed. Hermann, 2000. 6. F.A. Carey, R.J. Sundberg, “ Chimie organique avancée (vol. Réactions et sythèses) “, Carey-Sunberg, Ed. DEBOECK, Paris, Bruxelles, 1997. 7. R.Tuloup, « Synthèse organique », Ed. Polytechnica, Paris, 1994. 8. C.L. Willis, M. Wills, “ Organic synthesis”, Oxford University Press, Zeneca, 1995. 9. J.Mc Murry, “Organic Chemistry”, Brooks & Cole, 2004. 10. D. Sparfel, „Chimie Organique”, Ed. Ellipses, Paris, 1997. 11. J.P. Bayle, „Exercices de chimie organiques-applications au concept”, Ed. Ellipses, Paris, 2002. 12. E. Stercklen, „Memento de chimie organique”, Ed. Ellipses, Paris, 2003. 13. J. March, “Advanced Organic Chemistry”, Ed. a 4a, J. Wiley & Sons, 1992. 14. P. Laszlo, “ Rezonances de la synthese organique”, Ed. Ellipses, Paris, 1993. 15. C. Arnaud, „Exercices corriges de chimie organiques”, Ed. Masson, Paris, 1998.		
7.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Norme specifice de protecția muncii, prezentarea laboratorului de chimie organică și a lucrărilor de laborator.	Conversația, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	3 ore
7.2.2. Analiza retrosintetică și sinteza unui compus organic în trei etape.	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	9 ore
7.2.3. Verificări pe parcurs/exerciții și probleme/prezentare rezultate laborator/colocvii de laborator.	Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	3 ore
Bibliografie: 1. I.Zarafu, L.Ivan, “Travaux diriges de chimie organiques”, Imprime avec le soutien de L'AUF, 2007. 2. M.B.Desce, B. Fosset, F. Guyot, L. Jullien, S. Palacin, „Chimie organique experimentale”, Ed. Hermann, Paris, 1997. 3. C.M.Zălaru, P.Ioniță, I. Zarafu, M. Marinescu, I.Nicolau, L. Ru??, "Chimie organică-Compuși biologic active-Lucrări practice", Ed. Universității din București, 2016, ISBN 978-606-16-0742-6. 4. P. Laszlo, “Logique de la synthese organique”, Ed. Ellipses, Paris, 1993. 5. G.E. Senon, « L'indispensable de chimie organique », Ed. Breg, Paris, 1993. 6. E.J. Corey si Xue-Min Cheng, “ The logic of chemical synthesis”, Ed. Wiley-John Wiley & Sons, 1989. 7. R. Panico, J.C. Richer, “Nomenclature UICPA de composes organiques”, Ed. Masson, Paris, 1994.		

8. 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 *Reactivi și sinteze în chimia organică modernă*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor –înțelegerea și aplicarea corectă a problematicii tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de încheierea laboratorului și de rezolvarea temelor de pe parcursul semestrului. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului desf.examene al facultății.	70%
	Rezolvare teme	Corectitudinea răspunsurilor	10%
9.5. Seminar/ laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice.	Temele se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.	10%
	Colocviu	Examen scris și discuții.	10%
Standard minimum de performanță			
Nota minimă 5,00 (cinci) la colocviu și la examen. Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea corectă a noțiunilor fundamentale - sinteză și retrosinteză, sintoni, echivalenți sintetici, stereoselectivitate și realizarea logică a analizei retrosintetice și sintetice a unor compuși țintă, efectuarea de exerciții de completare logică cu reactivii (precursorii) corespunzători unei scheme de sinteză/retrosinteză.			

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Irina Zarafu

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Irina Zarafu

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICA SI CHIMIE FIZICA
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CINETICA REACTIILOR COMPLEXE. CHIMIA FIZICĂ A BIOPOLIMERILOR						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Mihaela PUIU Lect. dr. Adina RĂDUCAN, Lect. dr. Teodora STAICU, Conf. dr. Marin MICUT						
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. Dr. Mihaela PUIU Lect. dr. Adina RĂDUCAN, Lect. dr. Teodora STAICU, Conf. dr. Marin MICUT						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Laborator	15
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					5
Alte activități					3
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Chimie Fizică (Termodinamică chimică; Structura atomilor și moleculelor; CINETICĂ chimică) - Chimie Organică - Cataliză - Cursul de Chimia macromoleculelelor și coloizilor
4.2. de competențe	1. Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, statistică). 2. Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Prezența studenților la toate cursurile este obligatorie
--------------------------------	--

	- Sală de curs cu tablă și videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie - Studenții vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator. - Echipament de protecție (halat) pentru studenți

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor.
Aptitudini	• Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică. • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Introducere. Definirea și măsurarea vitezei de reacție pentru reacții singulare și rețele de reacții. Caracteristici cinetice ale reacțiilor elementare și singulare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7.1.2 Independența cinetică a reacțiilor chimice.		2 ore
7.1.3 . Rezolvarea cinetică a secvențelor cu intermediari activi		2 ore
7.1.4. Caracterizarea cinetică a secvențelor catalitice și a reacțiilor în lanț		2 ore
7.1.5 Cinetica reacțiilor autocatalitice; sisteme oscilante.		2 ore
7.1.6. Clase de polimeri naturali: poliizoprenoide, polifenoli, polizaharide, polipeptide, polinucleotide		2 ore
7.1.7 Particularități structurale ale biopolimerilor. Forțe intermoleculare. Nivele superioare de organizare		2 ore
7.1.8 . Polizaharide depozit și polizaharide structurale. Hidrogeluri reticulate fizic: obținere, caracterizare mecanică		2 ore
7.1.9. Proteine. Metode fizico-chimice de studiu: cromatografia de penetrație în gel, electroforeza pe gel de poli(acrilamida), dializa, ultracentrifugarea.		2 ore

7.1.10 Modificari conformationale ale proteinelor si acizilor nucleici in solutie.		2 ore
Bibliografie		
1. Murgulescu, I.G., Oncescu, T., Segal, E. – „Introducere în Chimia Fizică”, vol. II.2, „Cinetică Chimică și Cataliză”, Ed. Academiei Române, București, 1981 2. Atkins, P.W. – „Tratat de Chimie Fizică”, traducere din limba engleză Meghea, A. și Vișan, T., Ed. Tehnică, București, 1996 3. Oancea, D. – „Modelarea cinetică a reacțiilor catalitice”, Ed. All, București, 1998 4. S.F. Sun, “Physical Chemistry of Macromolecules”, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2004 5. R.H. Garrett si C.M. Grisham, "Biochemistry", http://books.pakchem.net/biochemistry-by-garret--grisham.html 6. G. Champetier, R. Buvet, J. Neel, P. Sigwalt, “Chimie Macromoleculaire”, Ed. Hermann, Paris, 1972 7. F.A. Battelheim, W.H. Brown, M. K. Campbell, S.O. Farrell, “Introduction to Organic and Biochemistry”, 2010 Brooks/Cole, Cengage Learning		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Prezentarea laboratorului. Protecția muncii în cadrul laboratorului de cinetică chimică. Prelucrarea datelor experimentale în cinetica chimică. Prelucrarea numerica a curbelor cinetice. Metode de regresie.	Explicația; Problematizarea	1,5 ore
7.2.2 Independența cinetică a reacțiilor chimice. Rețele de reacții.		1,5 ore
7.2.3. Cinetica unei reacții autocatalitice		1,5 ore
7.2.4 Cinetica reacțiilor oscilante.		1,5 ore
7.2.5. Separarea si identificarea caseinei		3 ore
7.2.6. Tranzitii helix-ghem in solutii de proteine		3 ore
7.2.7. Caracterizarea vascoelastica a hidrogelurilor fizice de polizaharide		1,5 ore
7.2.8 Test final din lucrările practice parcurse în timpul semestrului.		1,5 ore
Bibliografie		
1. Segal, E., Mihalcea, I., Demetrescu, I., Mincu, G. – „Lucrări practice de Cinetica stărilor de agregare și Cinetică Chimică”, Institutul Politehnic București, Facultatea de Chimie, 1977 2. M. Puiu, A. Raducan, V. Munteanu, D. Oancea, Lucrari practice si aplicatii numerice de cinetica chimica, Editura Universitatii din Bucuresti, 2005 3. J.W. Goodwin, R.W. Hughes, “Rheology for chemists. An introduction”, RSC Publishing, 2008 4. F.A. Battelheim, J. Landesberg, “Laboratory Experiments for General, Organic, and Biochemistry”, Harcourt School, 1991		

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina *Cinetica Reacțiilor Complexe. Chimia fizica a biopolimerilor*, studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in Grila 1 – RNCIS.
- Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată efectua activitate de cercetare la un nivel necesar elaborării lucrării de licență.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3 .Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor –înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a exercițiilor si problemelor.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator.	70%

		Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului Universității din București	
9.5. Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator. Rezolvarea sarcinilor practice și a temelor pe parcursul semestrului.	Temele de laborator se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții.	30%
9.6. Standard minim de performanță			
• Însușirea notiunilor de bază ale cineticii reacțiilor complexe (viteza de reacție în sisteme închise și deschise pentru reacții singulare și rețele de reacții, cinetica reacțiilor complexe (paralele, opuse și consecutive); notiunea de intermediar activ și aplicarea aproximatiei de staționaritate; obținerea ecuației cinetice pe baza unui model propus. • Înțelegerea notiunii de biopolimer și a claselor de biopolimeri; cunoașterea particularităților structurale ale diferitelor clase de biopolimeri • Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.			

Data Completării
22.06.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Mihaela PUIU

Semnătura titularului de seminar
Conf. Dr. Mihaela PUIU

Lect. Dr. Adina RADUCAN

Lect. Dr. Adina RADUCAN

Lector. Dr. Teodora STAICU

Lector. Dr. Teodora STAICU

Conf. Dr. Marin MICUT

Conf. Dr. Marin MICUT

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament

Lect. Dr. Adina Liana RADUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICA SI CHIMIE FIZICA
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	TERMODINAMICA SOLUȚIILOR. FLUIDE NANOSTRUCTURATE						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. habil. Otilia CİNTEZĂ, Lect.dr. Elena PINCU						
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. dr. habil. Otilia CİNTEZĂ, Lect.dr. Elena PINCU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7.Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Laborator	15
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					5
Alte activități					5
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de la nivelul licență din cadrul Facultății de Chimie. Înțelegerea noțiunilor din acest curs se bazează pe cunoașterea noțiunilor elementare prezentate în cadrul cursurilor: • Calcul diferențial și integral • Chimia macromoleculelor și coloizilor • Termodinamică Chimica
4.2. de competențe	1 Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, statistică). 2 Manipularea reactivilor chimici. 3 Utilizarea corectă a echipamentului individual de protecție în laborator de chimie Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs dotata cu tabla, sistem de video-proiecție. Prezența studenților la toate cursurile este obligatorie
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator dotat corespunzător. Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie. Studenții vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator
--	--

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice. • Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/ documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu.
Aptitudini	• Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică • Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice). • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor. • Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1 Funcții termodinamice pentru sisteme reale –Expresii pentru entalpie, entropie și energie liberă Gibbs Introducerea noțiunii de activitate chimică și coeficient de activitate chimică	Prelegere;Problematizare; Conversație; xplicație	2 ore
7.1.2 Clasificarea soluțiilor în funcție de expresia potențialului chimic Funcții termodinamice pentru soluții ideale și diluate ideale		2 ore
7.1.3 Soluții reale –Funcții termodinamice, funcții de exces și funcții de exces la amestecare		2 ore
7.1.4 Proprietati coligative pentru solutiile diluate ideale – Legea lui Raoult, ebulioscopie/crioscopie, presiune osmotică		2 ore
7.1.5 Noțiuni de termodinamică aplicate fluidelor nanostructurate. Legea lui Nernst.		2 ore
7.1.6 Noțiuni introductive. Nomenclatură. Clasificarea sistemelor fluide nanostructurate. Autoasocierea surfactanților. Agregate superioare de surfactanti.		2 ore

7.1.7 Aspecte termodinamice specific ale procesului de autoasociere în solutii de surfactanti. Micele mixte. Efecte sinergetice in sisteme mixte de surfactanti.		2 ore	
7.1.8 Sisteme fluide apa-ulei-surfactant. Diagrame de faze. Solubilitatea in sisteme fluide apa-ulei-surfactant.		2 ore	
7.1.9 Sisteme fluide de tip microemulsii. Rolul cosurfactantului. Aplicatii ale microemulsiilor.		2 ore	
7.1.10 Modele de predictie a tipului de microemulsii. Ferofluide.		2 ore	
Bibliografie: 1. Rodica Vîlcu – <i>Termodinamica chimică</i> , Editura Tehnică, București, 1994. 2. Solomon Sternberg, Ortansa Landauer, Cornelia Mateescu, Dan Geană și Teodor Vișan – <i>Chimie Fizică</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1971. 3. Viorica Meltzer “ <i>Termodinamică Chimică</i> ” Ed. Universității București, 2007 4. G. Murgulescu, Rodica Vîlcu – <i>Introducere în Chimia Fizică, vol. III, Termodinamică chimică</i> , Editura Academiei Române, București, 1982 5. Note de curs 6. M. Florea Spiroiu, O. Cinteza “Chimia fizica a coloizilor si interfetelor. Aplicatii in biotehnologie” Ed. Universitatii din Bucuresti, 2009 7. A.V. Zvelindovsky, “Nanostructured Soft Matter: Experiment, Theory, Simulation and Perspectives”, Ed. Springer, 2007 8. S.K. Das, S.U. Choi, W. Yu, S. Pradeep, “Nanofluids: Science and Technology”, Ed. Wiley-Interscience, 2007			
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații	
7.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Sisteme de unități.	Descriere; Explicație; Conversație; Problematizare	2 ore	
7.2.2 și 7.2.3 Determinarea experimentală a volumelor molare de exces în sisteme binare . Aplicații numerice		4 ore	
7.2.4. și 7.2.5 Determinarea a constantei de distribuție Nernst. Aplicații numerice		4 ore	
7.2.6. Obținerea si caracterizarea cristalelor lichide liotrope.		2 ore	
7.2.7. Studiul fenomenelor de autoasociere în sistemele mixte de surfactanti anionici si cationici. Micele mixte în sistemele apoase SDS-CTABr		2 ore	
7.2.8. Microemulsii cu surfactant AOT. Determinarea tipului de microemulsie.		2 ore	
7.2.9 Microemulsii bicontinue. Influenta cosurfactantului. Influenta tarii ionice.		2 ore	
7.2.10 Seminar –efecte sinergetice in sisteme mixte de surfactanti. Calculul parametrilor de interactie in amestecuri de surfactanti. Evaluare finală		2 ore	
Bibliografie: 1. Referate de laborator printate 2. Material didactic în format electronic distribuit studentilor 3. M. Olteanu, M. Dudău, O. Cintează: „Chimia coloizilor și a suprafețelor - Caiet de lucrări practice”, Editura Universității din București, 2000 4. Viorica Meltzer, Elena Pincu– <i>Elemente teoretice si aplicatii numerice de termodinamica chimica</i> , Editura Didactica si Pedagogica, București, 2015 5. Rodica Vilcu, Viorica Meltzer– <i>TermodinamicăChimică în exemple și probleme</i> ,Edit. All 1998			

8. 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 "Termodinamica soluțiilor. Fluide nanostructurate" studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- corectitudinea răspunsurilor - înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor	Examen scris Accesul la examenul scris îl au toți studenții care - au efectuat integral sarcinile impuse de specificul activităților desfășurate la laborator: efectuarea lucrărilor de laborator; prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor; susținerea testului final de evaluare - au avut o prezență la curs de minimum 70% (pentru a se putea prezenta la examenul scris programat în sesiunea ordinară de examene)	70%
9.5. Seminar	Calitatea muncii prestate în realizarea lucrărilor de laborator: corectitudine și implicare, calitatea datelor obținute și prelucrate	Aprecierea referatului de laborator ce conține datele primare obținute, alături de rezultatele generate de prelucrarea datelor brute	10%
	Aportul în rezolvarea aplicațiilor numerice	Examinare orală	10%
	Evaluare finală de laborator	Testare finală scrisă susținută în ultima săptămână de activitate didactică	10%
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) , atât la colocviul de laborator, cât și la examen, conform baremului. Cunoașterea și utilizarea rațională a unui minim de noțiuni, concepte, cunoștințe: reguli generale privind denumirea sistemelor fluide nanostructurate, clasificarea fluidelor nanostructurate, metode de sinteză specifice, tranzițiile de fază în sistemele de surfactant cu agregate superioare, formarea microemulsiilor în sistemele ternare și pseudoternare apa-ulei –surfactanti, clasificarea soluțiilor, marimi termodinamice fundamentale, aplicarea notiunilor în legea lui Raoult și Nernst		

Data Completării
Iunie 2025

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. habil. Otilia CİNTEZĂ

Semnătura titularului de seminar
Conf. dr. habil. Otilia CİNTEZĂ

Lect.dr. Elena PINCU

Lect.dr. Elena PINCU

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

Lect. dr. Adina Liana RADUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE-FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	BIOANALIZĂ						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Camelia BALA, Conf. dr. Lucian ROTARIU						
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Lucian ROTARIU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Laborator	15
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					7
Alte activități					3
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Noțiuni fundamentale de Chimie analitică și Analiză instrumentală. - Noțiuni fundamentale de Chimie organică
4.2. de competențe	- Abilități de operare PC (Microsoft Windows, MS Office și Microcal Origin pentru prelucrare date) - Abilități de prelucrare și interpretare a datelor experimentale. - Abilități de comunicare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs cu tablă și eventul și sistem video proiecție.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- Efectuarea tuturor lucrărilor practice - Respectarea normelor de protecție a muncii în laboratoarele de chimie.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică și tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în (bio)analiza și caracterizarea compușilor (bio)chimici. • Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/ documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul bioanalizei, într-o manieră științifică spre cei interesați. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele experimentelor în cadrul laboratorului de bioanaliză. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice bioanalizei și cunoștințe interdisciplinare în activitatea profesională. • Studentul/absolventul identifică / alege metodele adecvate de analiza în situații concrete de determinare a unor compuși biochimici.
Aptitudini	• Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative). • Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării din domeniul bioanalizei în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice). • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme teoretice și practice în domeniul bioanalizei. • Studentul/absolventul operează tehnici avansate de bioanaliză.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici de laborator, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor de bioanaliză. • Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării din domeniul bioanalizei și le transmite clar și concis celor interesați. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru în laboratorul de bioanaliză. • Studentul/absolventul gestionează activități de cercetare în cadrul laboratorului de bioanaliză.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Introducere; principiile și aplicațiile bioanalizei. Analiza datelor experimentale în bioanaliză. Aspecte de manipulare și preparare a probelor biologice.	Prelegerea; Explicația; Conversația ; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
7.1.2-7.1.3. Tehnici și metode analitice pentru determinarea și analiza aminoacizilor și peptidelor. Principiile electroforezei. Tehnici electroforetice în separarea aminoacizilor. Analizorul pentru aminoacizi. Testul clinic pentru screeningul fenilcetonuriei.	Prelegerea; Explicația; Conversația ; Descrierea; Problematizarea.	4 ore

7.1.4. Tehnici și metode analitice pentru determinarea și analiza proteinelor. Electroforeza proteinelor serice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
7.1.5. Tehnici și metode analitice pentru determinarea și analiza lipidelor. Aplicații pentru determinarea trigliceridelor în laboratorul clinic.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
7.1.6. Metode de determinare cantitativă a carbohidraților. Aplicații pentru determinarea monozaharidelor și dizaharidelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
7.1.7-7.1.8. Tehnici și metode analitice bazate pe enzime. Determinarea activității enzimatică. Metode pentru determinarea substratelor pe cale enzimatică. Determinarea glucozei, colesterolului și a acidului lactic din ser sanguin. Metode bazate pe inhibiție enzimatică și aplicații în bioanaliză.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	4 ore
7.1.9-7.1.10. Principiile imunoanalizei. Imunoelectroforeza. Metode imunochimice bazate pe precipitare. Metode bazate pe aglutinare. Determinarea grupei de sange și a Rh-ului. Principiile imunofluorescenței. Metode imunoenzimatică (ELISA-Enzyme-Linked ImmunoAssay). Aplicații în bioanaliză.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	4 ore
Bibliografie: 1. <i>Analytical biochemistry</i>, D. J. Holme, H. Peck, third edition, John Wiley & Sons Inc., New York, 1998, 483 pag. 2. <i>Biochemical techniques: theory and practice</i>, J.F. Robyt, B.J. White, Waveland Press, 1990, 407 pag. 3. <i>Principles and practice of bioanalysis</i>, editor R. F. Venn, Taylor & Francis, 2000, 364 pag. 4. <i>Biosenzori</i>, C. Bala, editori I. Colbeck, C. Draghici, D. Perniu, Ed. Academiei Romane, 2004, pag. 228-238.		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Prezentarea laboratorului și a lucrărilor de laborator. Norme de protecția muncii în laboratorul de Bioanaliză. Stabilirea metodologiei de lucru în laborator și a modului de interpretare și prezentare a rezultatelor.	Experiment; Explicație; Interpretare; Problematizare	3 ore
7.2.2. Controlul analitic al unor produse utilizate în deficiențe ale unor enzime digestive. Determinarea activității amilolitice a unor preparate farmaceutice.	Experiment; Explicație; Interpretare; Problematizare	3 ore
7.2.3. Metoda electrochimică pentru determinarea unor aminoacizi monoamino-monocarboxilici și dicarboxilici.	Experiment; Explicație; Interpretare; Problematizare	3 ore
7.2.4. Determinarea potențimetrică a acidului ascorbic.	Experiment; Explicație; Interpretare; Problematizare	3 ore
7.2.5. Determinarea spectrometrică a acidului acetilsalicilic.	Experiment; Explicație; Interpretare; Problematizare	3 ore
Bibliografie: - Controlul analitic al proceselor biotehnologice, L. Rotariu, C. Bala, V. Magearu, Ed. Universității din București, 2004. - Referatele de laborator.		

8. 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 *Bioanaliză*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a subiectelor de examen.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de efectuarea tuturor lucrărilor practice de laborator, precum și de rezolvarea eventualelor teme de la curs.	80%
9.5. Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice	Referatul cu prelucrarea datelor experimentale se predă la sfârșitul fiecărei ședințe de laborator.	20%
Standard minimum de performanță	- Nota 5 (cinci) la examen. - Prezența la cel puțin 70% din cursuri. - Prezența și efectuarea tuturor lucrărilor practice de Laborator.		

Data Completării
Iunie 2025

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Camelia BALA

Semnătura titularului de laborator
Conf. dr. Lucian Rotariu

Conf. dr. Lucian ROTARIU

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de
Departament

Lector dr. Adina Liana RĂDUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE / CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CONTROLUL ȘI ASIGURAREA CALITĂȚII ÎN LABORATORUL ANALITIC						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr.. Andrei Valentin MEDVEDOVICI						
2.3. Titularul activităților de laborator / seminar	Lect. dr. Dana Elena POPA						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar	15
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					5
Alte activități (Examinări)					5
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Noțiuni fundamentale de Chimie Analitică Cantitativă, Analiză instrumentală. - Noțiuni de bază de statistică aplicabile în chimia analitică
4.2. de competențe	- Abilități operare PC, - Abilități utilizare software Microsoft Excel și/sau Origin - Abilități de comunicare utilizând expresii/termeni asociați parametrilor statistici

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Sală de curs de capacitate corespunzătoare, dotată cu tablă /tablă inteligentă, videoproiector. - Întârzierea maximă acceptată în intervalul „sfertului de oră academic”. - Prezența la curs cu telefoanele mobile închise.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- Obligativitatea echipării corespunzătoare în laborator și a respectării normelor de protecție a muncii. - Obligativitatea prezenței la laborator cu telefoanele mobile închise. - Asigurarea accesului la echipamente PC cu software de prelucrare a datelor experimentale.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională. • Studentul/absolventul identifică alternative optime de analize în vederea obținerii de informații relevante în domeniu. • Studentul/absolventul alege metodele adecvate de analiza în situații concrete. • Studentul/absolventul explică noțiuni fundamentale ce stau la baza prelucrării imaginilor digitale, a graficii pe calculator. • Studentul/absolventul identifică și precizează informații științifice și cadrul reglementărilor legislative specifice domeniului.
Aptitudini	• 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 parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor. • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice. • Studentul/absolventul realizează rapoarte profesionale/de cercetare specifice. • Studentul/absolventul operează tehnici avansate de analiză. • Studentul/absolventul prezintă tehnici și modalități de proiectare a aplicațiilor cu baze de date. • Studentul/absolventul realizează un studiu de caz specific domeniului
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru. • Studentul/absolventul proiectează un plan de rezolvare a unei situații concrete. • Studentul/absolventul gestionează activități de cercetare în cadrul laboratorului • Studentul/absolventul are cunoștințe specifice programării de aplicații grafice. • Studentul/absolventul cunoaște cerințele de management al calității în laborator.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Noțiuni introductive: conceptele de calitate, asigurarea și controlul calității. Asigurarea și controlul calității: rol, obiective, etape și realizarea acestora. Prezentarea standardului ISO 17.025 privind asigurarea și controlul calității în laboratorul analitic. Specificații de calitate.	Prelegere, Explicație, Descriere, Problematizare	2 ore
7.1.2. Surse de erori asupra rezultatului analitic: etape preliminare analizei, condiții de mediu, puritatea reactivilor și a materialelor, calibrarea aparaturii. Materiale de referință și substanțe etalon. Măsurătorile analitice și evaluarea/prelucrarea lor statistică. Parametrii statistici asociați unui set de măsurători analitice repetate.		2 ore
7.1.3. Calificare / Validare. Calificare de design (DQ), calificare de instalare (IQ), Calificare de operare (OQ), Calificare de performanță (PQ)		2 ore
7.1.4. Verificarea balanțelor analitice, verificarea sticlăriei volumetrice, verificarea pipetelor automate, verificarea pH-metrului		2 ore
7.1.5. Calificare modulară vs. calificare holistică. PQ pentru spectrofotometrul în domeniul UV-Vis (indicarea lungimilor de undă, măsurarea absorbanțelor, evaluarea amplitudinii zgomotului asociat liniei de bază, stabilitatea liniei de bază, evaluarea luminii împrăștiată)		2 ore
7.1.6. OQ/PQ pentru cromatograful de lichide dotat cu detector DAD (Pompă - integritatea garniturilo și pistoanelor, exactitate debit, formarea de gradienti, determinarea timpului de decalare (dwell time); Injector automat - repetabilitate, acuratețe, efect de memorie; Termostat coloană - stabilitate, profil încălzire/răcire; detector DAD - acuratețea lungimilor de undă, verificarea emisiei surselor de excitație, sensibilitate, colmatarea ferestrelor celulei în flux, stabilitatea liniei de bază).		2 ore
7.1.7. Calificarea coloanelor cromatografice. System suitability tests - sistem pentru testarea adecvării sistemului. Cum se stabilește un SST adecvat.		2 ore
7.1.8. Validarea metodelor analitice. Selectivitate, studiul funcției de răspuns, determinarea limitelor de detecție și cuantificare, validarea domeniului funcției de răspuns, repetabilitate, precizie intermediară, exactitate, robustețe.		2 ore
7.1.9. Determinarea incertitudinii în determinările analitice. Calitatea apei în laboratoarele analitice. Apă purificată și apă de puritate cromatografică. Osmoza inversă și electrodializa în purificarea apei.		2 ore
7.1.10. Sistemul calității în laboratorul analitic. Manualul calității. Proceduri operative standard. Proceduri de lucru. Instrucțiuni de lucru. Exemplificări - Procedură privind rezultate în afara limitelor admise; apariția unei neconformități, reclamații, audit intern, evaluarea solicitărilor, acțiuni preventive. Trasabilitate în laboratorul de control analitic.		2 ore
Bibliografie: A. Medvedovici - Note de curs Z.Moldovan, Prelucrarea rezultatelor analitice. Note de curs și aplicații, Ed. Universității din București, 2010. S. Weinberg, Good Laboratory Practice Regulations (Drugs and the Pharmaceutical Sciences), Informa Healthcare, 2007. D. K. Sarker, Quality Systems and Controls for Pharmaceuticals, Wiley & Sons, 2008. P. Konieczka, J. Namiesnik, Quality Assurance and Quality Control in the Analytical Chemical Laboratory, CRC Press, 2009. E. Prichard, V. Barwick, Quality Assurance in Analytical Chemistry, Wiley & Sons, 2007. J. N. Miller, J. C. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry (6 th Ed.), Pearson Education, 2010. S. Petroszi, Practical Instrumental Analysis - Methods, Quality Assurance and Laboratory Management, Wiley VCH, 2013.		

7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Norme de protecție a muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator. Prezentarea noțiunilor teoretice necesare înțelegerii lucrărilor practice.	7.2.2. - 7.2.4. Explicație; Descriere; Experiment; Problematizare. 7.2.1., 7.2.5. Explicație; Descriere; Conversație; Problematizare; Colocviu	3 ore
7.2.2. Determinarea Cr(VI) cu difenilcarbhidă prin spectrometrie de absorbție moleculară în domeniul vizibil. Evaluarea liniarității și calculul limitelor de detecție și cuantificare.		3 ore
7.2.3 Determinarea cantitativă a Cu(II) prin spectrometrie de absorbție moleculară în domeniul vizibil. Evaluarea preciziei și exactității metodei de determinare.		3 ore
7.2.4. Determinarea acidului acetyl salicilic (aspirinei) prin spectrometrie de absorbție moleculară în domeniul ultraviolet. Determinarea conținutului de aspirină într-un preparat farmaceutic.		3 ore
7.2.5. Colocviu de laborator. Seminarizarea noțiunilor prezentate la curs și la lucrările practice.		3 ore
Bibliografie:		
1. Z. Moldovan, Prelucrarea rezultatelor analitice. Note de curs și aplicații, Ed. Universității din București, 2010.		
2. P. Konieczka, J. Namiesnik, Quality Assurance and Quality Control in the Analytical Chemical Laboratory, CRC Press, 2009.		
3. J. N. Miller, J. C. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry (6 th Ed.), Pearson Education, 2010.		
4. S. Petrozzi, Practical Instrumental Analysis - Methods, Quality Assurance and Laboratory Management, Wiley VCH, 2013.		

8. 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 *Asigurarea și Controlul Calității în laborator*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe de bază, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Capacitatea de înțelegere și aplicare a noțiunilor predate.	Examen scris	80%
9.5. Seminar	Prezența obligatorie; notă de promovare la testul final de laborator.	Examen oral	20%
Standard minimum de performanță	• Prezența la cel puțin 70% din orele de curs. • Prezența și efectuarea tuturor lucrărilor de laborator. Promovarea testului de laborator cu o notă mai mare sau cel puțin egală cu 5.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

19.06.2025

Prof. dr. Andrei Valentin MEDVEDOVICI

Lect. dr. Dana Elena POPA

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament

Lect. Dr. Adina Liana RĂDUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, CHIMIE ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PROCESE CATALITICE ÎN PROTECȚIA MEDIULUI						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. habil. Octavian D. PAVEL						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Gheorghița MITRAN						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator	15
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					0
Alte activități: Examinare					5
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cursuri de Chimie Generală, Tehnologie Chimică, Cataliză și Catalizatori, Chimie Instrumentală.
4.2. de competențe	Competențe cognitive - noțiuni de bază din domeniile chimie: anorganică, organică, analitică și cataliză. Competențe acționale: i) informare / documentare, ii) grup de lucru, iii) realizarea de analize.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	1. Cursul este interactiv (studenții pot adresa întrebări referitoare la conținutul acestuia de-a lungul desfășurării actului didactic). 2. Disciplina universitară impune respectarea orelor de începere și terminare a cursului. 3. Este interzisă studenților prezența la cursuri cu telefoanele deschise cât și utilizarea lor în timpul cursului. 4. Este interzis accesul studenților în stare avansată de oboseală datorate diverselor cauze. 5. Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie, nota obținută la evaluarea acestora făcând parte componentă din nota finală.
--------------------------------	---

	6. Videoproiector / Internet + tablă pentru completări ulterioare / exerciții.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	1. Laborator dotat cu utilități curente (apă, gaz, electricitate); nișă; sticlărie de laborator și aparate de detecție. Ochelari de protecție, mănuși, halat. 2. Rezultatele lucrărilor de laborator vor fi prezentate cadrului didactic la sfârșitul acestuia (în cazuri excepționale bine argumentate rezultatele de laborator vor fi acceptate ulterior). 3. Disciplina academică se impune pe toată durata de desfășurare a lucrărilor practice de laborator.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice. • Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici. • Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu.
Aptitudini	• 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 parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor. • Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice). • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/unității profesionale din care face parte. • Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator. • Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Obiectul cursului. Tipuri de poluanți. Surse de poluare a aerului, a apelor și a solului. Măsuri de protecție a calității aerului și apelor. Noțiuni introductive cu privire la procesele de depoluare în prezența catalizatorilor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore

Depoluarea fluxurilor gazoase ce conțin compuși organici volatili (COV). Sisteme pentru controlul poluării cu COV. Catalizatori utilizați – metode de obținere. Combustia catalitică a metanului. Dezactivarea catalizatorilor de depoluare a fluxurilor gazoase ce conțin compuși organici volatili.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Depoluarea fluxurilor gazoase ce conțin oxizi de azot. Procese de depoluare primare – catalizatori și mecanisme de reacție. Procese de depoluare secundare: umede și uscate – catalizatori și mecanisme de reacție.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
Depoluarea fluxurilor gazoase ce conțin sulf. Procedee de oxidare catalitică directă și procedee de oxidare în două etape (procedeul Claus modificat). Catalizatori – metode de obținere. Procesul MEROX.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
Depoluarea gazelor de postcombustie de la automobile. Catalizatori pentru motoare Otto - catalizator cu trei căi (C3C). Particularitățile catalizei de postcombustie. Dificultăți în realizarea convertorului catalitic. Parametrii ce determină modificarea compoziției gazelor de combustie de la motoarele automobilelor. Realizarea practică a catalizatorului cu trei căi: suportul, promotorii și stabilizatorii, componentele active. Reacții promovate de catalizatorul cu trei căi. Modul de funcționare a ansamblului. Utilizarea combustibililor alternativi.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Prezentarea de studii de caz	6 ore
Procese catalitice de depoluare a apelor poluate. Catalizatori utilizați în procese de depoluare a apelor poluate: metale, oxizi metalici, organometalici, etc.. Tehnologii ce joacă un rol important în procesele de depoluare a apei în prezență de catalizatori: oxidarea fotocatalitică a substanțelor organice, oxidarea în prezență de catalizatori de tip MOF și reactiv Fenton, sisteme Foto-Fenton, sisteme Foto-Electro-Fenton, oxidare bazată pe sisteme $\text{SO}_4^{\bullet-}$ - MOF, etc.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Modelarea	2 ore
Degradarea și poluarea solului. Poluarea radioactivă.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Prezentarea de studii de caz	2 ore

Bibliografie:

1. A. Urdă, Procese Catalitice în Protecția Mediului – Editura Universității din București, 2005.
2. E. Angelescu , A. Szabo, Cataliza Eterogenă, Editura Briliant Bucuresti, 1998
3. Stanley E. Manahan, Environmental Chemistry, 9th Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca, Raton, London, New York, 2010, ISBN: 978-1-4200-5920-5
4. Jorge G. Ibanez, Margarita Hernandez-Esparza, Carmen Doria-Serrano, Arturo Fregoso-Infante, Mono Mohan Singh, Environmental Chemistry. Fundamentals, eISBN-13:978-0-387-31435-8, 2007 Springer Science; DOI:10.1007/978-0-387-31435-8
5. Preparation of Solid Catalysts, Wiley – VCH, Edited by G. Ertl, H. Knozinger, J. Weitkamp, 1999; DOI:10.1002/9783527619528

7.2 Seminar/Laborator	Metode de predare	Observații
Înșușirea normelor de protecție a muncii. Prezentarea laboratorului: noțiuni practice, aparatură și instalații. Unități de măsură și transformări. Calcule de indicatori de eficiență pentru procese chimice. Probleme și exerciții.	Explicația; Problematizarea; Exercițiul; Conversația	3 ore
Adsorbția de poluanți organici pe materiale solide.	Explicația; Problematizarea; Experimentul; Exercițiul; Conversația	3 ore
Producerea catalitică a unor compuși organici de importanță strategică din poluanți (Reacția de ketonizare a acidului acetic).	Explicația; Problematizarea; Experimentul; Exercițiul; Conversația	3 ore
Purificarea catalitică a gazelor contaminate.	Explicația; Problematizarea; Experimentul; Exercițiul; Conversația	3 ore

Evaluarea cunoștințelor de laborator.	Problematizarea; Exercițiul; Conversația	3 ore
Bibliografie: 1. A. Popescu, E. Angelescu, A. Ionescu, Lucrări Practice de Cataliză Eterogenă, Centrul de multiplicare al Universității din București, 1972 2. N. Maxim, I. Săndulescu, I.-C. Marcu, Materii prime și procese neconvenționale – lucrări practice, Editura Universității din București, 1998, ISBN: 973-575-273-5 3. Referate și fișe de lucru pentru activitățile de laborator.		

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

Conținutul cursului intitulat **Procese catalitice în protecția mediului** este în conformitate cu cerințele actuale privind cercetarea și dezvoltarea de noi materiale/sisteme catalitice utilizate în procesele de depoluare a mediului. La finalul cursului, studenții vor poseda conceptele de bază necesare pentru sinteza de materiale catalitice cât și utilizarea acestora în diverse domenii de importanță strategică. Bagajul de cunoștințe cumulat de către studenți va fi în concordanță cu competențele cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. Studenții vor fi verificați pe parcursul semestrului prin teste neanunțate, de scurtă durată (maxim 10 minute).	Examen scris – accesul la examen este condiționat de obținerea notei 5 (cinci) în urma susținerii colocviului de laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește conform normelor în vigoare.	70%
9.5. Seminar/Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar și laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice.	Colocviul de laborator – accesul la colocviu este condiționat de finalizarea lucrărilor de laborator.	30%
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci).		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

16.06.2025

Conf. dr. habil. Octavian D. PAVEL

Lector dr. Gheorghița MITRAN

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament
Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIE VERDE						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Adriana URDĂ						
2.3. Titularul activităților de laborator / seminar	As. Dr. Natalia CANDU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator / Seminar	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Laborator / Seminar	15
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					5
Alte activități: Examinări					5
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni fundamentale de chimie generală, chimie anorganică, chimie organică și cataliză.
4.2. de competențe	Abilități de lucru în laborator.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Sală de curs dotată cu videoproiector + tabla pentru completări ulterioare + exerciții. - Este obligatorie prezența studenților la 70 % din cursuri.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- Prezența studenților la laborator este obligatorie. - Studenții trebuie să își însușească măsurile de protecție a muncii și să utilizeze halat de laborator.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice. • Studentul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici. • Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/ documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați. • Studentul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • - Studentul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor.
Aptitudini	• Studentul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor. • Studentul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice). • Studentul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • - Studentul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte. • Studentul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator. • Studentul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați. • Studentul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. • - Studentul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Principiile și conceptele chimiei verzi: introducere in chimia verde, concepte și termeni; principiile chimiei verzi și dezvoltarea durabilă.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Principiul întâi al Chimiei verzi. Surse de deșeuri din industria chimică, factor E, coeficient de mediu; studii de caz: fabricarea adiponitrilului, a fenolului și a sodiei calcinate.		2 ore
Principiul al 2-lea al Chimiei verzi. Economia de atom: definiții; reacții cu economie de atom (reacții de rearanjare, reacții de adiție); reacții fără economie de atom (reacții de substituție, reacții de eliminare).		4 ore

Principiile 3 și 5 ale Chimiei verzi. Sinteze chimice mai puțin toxice în reacții de hidrogenare și oxidare catalitică cu importanță economică.		2 ore
Principiul al 5-lea al Chimiei verzi. Utilizarea solvenților alternativi în sinteze chimice.		2 ore
Principiul al 7-lea al Chimiei verzi. Utilizarea materiilor prime regenerabile, provenite din biomasă, în sinteza compușilor chimici.		4 ore
Principiul al 9-lea al Chimiei verzi. Utilizarea sintezelor catalitice în procesele chimice. Tipuri principale de catalizatori acizi solizi și baze solide.		2 ore
Principiul al 10-lea al Chimiei verzi. Degradarea compușilor chimici în mediu; Studiu de caz: materialele plastice.		2 ore
Bibliografie: 1. Green Chemistry: An introductory text, Mike Lancaster (Ed.), The Royal Society of Chemistry, 2002. 2. Handbook of Green Chemistry & Technology, J. Clark and D. Macquarrie (Eds.), Blackwell Publishing, 2002 3. Chemistry In Alternative Reaction Media, D. J. Adams, P. J. Dyson, S. J. Tavener (Eds), John Wiley & Sons Ltd, 2004 4. The Role of Catalysis for the Sustainable Production of Bio-Fuels and Bio-Chemicals, K. S. Triantafyllis, A. A. Lappas, M. Stoecker (Eds.), Elsevier B.V. (2013)		
7.2 Laborator / Seminar	Metode de predare	Observații
Însușirea normelor de protecție a muncii. Prezentarea laboratorului: noțiuni practice, aparatură și instalații. Exerciții și probleme de chimie verde (economie de atom, factor E).	Explicația; Experimentul; Problematizarea; Conversația.	3 ore
Sinteza menadionei (vitamina K3) pe cale catalitică.		3 ore
Hidrogenarea uleiului de ricin		3 ore
Solvenți verzi alternativi la compușii organici volatili: Sinteza “one-pot” a lichidului ionic 1-butil-3-metilimidazoliu hexafluorofosfat ([C4-MIM]PF6)		3 ore
Colocviu de laborator		3 ore
Bibliografie:		

8. 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 CHIMIE VERDE, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor și argumentarea soluțiilor propuse.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezența la minim 7 cursuri și de obținerea notei 5 (cinci) în urma susținerii colocviului de laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește conform regulamentului UB.	70%
9.5. Laborator / Seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea	Colocviu de laborator – accesul la colocviu este	30 %

	corectă a problematicei tratate la seminar și laborator. Rezolvarea sarcinilor practice.	condiționat de finalizarea lucrărilor de laborator.	
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) coform baremului.		

Data Completării
22.06.2025

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Adriana URDĂ

Semnătura titularului de seminar
As. Dr. Natalia CANDU

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

Prof. dr. habil. Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Chimie
1.3. Departamentul	Chimie analitica si chimie fizica
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii	Chimie

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	RADIOCHIMIE						
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Teodora Staicu, Conf. Dr. Marin Micut						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector dr. Teodora Staicu, Conf. Dr. Marin Micut						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7.Regimul disciplinei	optional

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator/Seminar	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Laborator/Seminar	15
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutorat					3
Alte activități					
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte de structura atomului, chimie generala
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs cu tabla si creta, sistemul periodic al elementelor
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator autorizat CNCAN, categoria de amenajare III Cadre didactice cu permis nivel I sau II pentru lucrul cu surse inchise de radiatii

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	R3 - Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea elementelor chimice, precum și a compușilor acestora astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate; R4 - Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici.; R7 - Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/ documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați.
Aptitudini	R3 - Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee; R4 - Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative).. R7 - Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice).
Responsabilitate și autonomie	R3 - Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea elementelor și compușilor chimici care să contribuie la susținerea învățării acestor concepte de grupurile profesionale interesate, inclusiv de elevii din învățământul gimnazial și liceal; R4 - Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice.; R7 - Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Definiții. Clasificarea radiațiilor. Descoperirea radioactivității și a razelor X. Radioactivitatea naturală. Structura nucleului. Forțe nucleare. Defect de masă	Prelegere dialogată	2 ore
7.1.2. Radioactivitatea naturală. Tipuri de dezintegrări radioactive. Radiația α , β , γ , captura electronică		2 ore
7.1.3. Legile dezintegrării radioactive. Echilibrul tranzient. Echilibrul secular		2 ore
7.1.4. Datarea radiometrică		2 ore

7.1.5. Radioactivitatea artificiala. Ciclotronul. Reactorul nuclear. Generatoarele de izotopi		2 ore
7.1.6. Interactiunea radiatiei electromagnetice cu materia. Atenuarea radiatiilor electromagnetice		2 ore
7.1.7. Interactiunea fluxurilor de electroni cu materia. Generatorul de raze X		2 ore
7.1.8. Surse de radiatii ionizante. Aplicatii ale radioactivitatii in diferite domenii		2 ore
7.1.9. Detectoare de radiatii. Detectoare cu gaz, cu scintilatii, cu semiconductori		2 ore
7.1.10. Radioprotectie		2 ore

Bibliografie:

- J. Magill, J. Galy, "Radioactivity. Radionuclides. Radiation", Springer 2005
- G.B. Saha, "Fundamentals of Nuclear Pharmacy", 6th edition, Springer 2010
- Turner, J.E. Atoms, Radiation, and Radiation Protection, 3rd Ed., Wiley-VCH Verlag GmbH, 2007.
- Lieser, K.H. Nuclear and Radiochemistry. Fundamentals and Applications, 2nd Ed., Wiley-VCH Verlag GmbH, 2001.
- Podină, C. Radiochimie, Editura Universității din București, 1997.

7.2 Laborator/Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Protecția muncii în laboratoarele cu surse închise de radiații ionizante. Reglementări. Autorizații	Explicația; Conversația; Experimentul; Problematizarea	3
7.2.2. Obținerea de radionuclizi prin activare cu neutroni. Determinarea timpului de înjumătățire a unui radionuclid		3
7.2.3. Determinarea eficienței unui detector de radiație		3
7.2.4. Spectrometria radiației gamma. Identificarea unui radionuclid gamma emitor		3
7.2.5. Determinarea gradului de contaminare a alimentelor cu ⁴⁰ K		3

Bibliografie:

- V. Munteanu, I.V. Tudose, C. Podină, Lucrări practice de radiochimie, Editura Universității din București, 2006, ISBN 973-737-244-1.
- N. Nesmeyanov, A Guide to Practical Radiochemistry, vols. I-II, Mir Publishers Moscow, 1984.

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

- Concepția cursului permite absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, corelarea proprietăților nucleare ale izotopilor radioactivi cu efectele radiațiilor ionizante asupra materiei, transformările chimice induse, precum și cu reacțiile chimice la care participă radioizotopii, abilități necesare în orice domeniu de activitate conex chimiei.
- Cursul creează aptitudini practice de aplicare a radioizotopilor în chimie, medicină, agricultură, protecția mediului și alimentație publică, precum și în activități de cercetare-dezvoltare-inovare.
- Studentii vor fi capabili să recunoască diferite tipuri de radioizotopi, tipul de radiații emise de aceștia și efectele acestora asupra materiei.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- răspunsul la întrebări - încadrarea în timpul alocat	Examen scris	70 %
9.5. Laborator	- efectuarea lucrărilor de laborator - prelucrare și interpretare corectă a datelor experimentale	Aprecierea modului de înțelegere și	30%

	- rezolvarea corecta a problemelor	interpretare a rezultatelor Colocviu de laborator	
Standard minimum de performanță	Prezența la curs (min. 70%), prezența la laborator (100%), nota 5 (cinci) la testul de finalizare.		

Data Completării
23.06.2025

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Teodora Staicu
Conf. Dr. Marin Micut

Data avizării în
departament

Semnătura titularului de seminar
Lect. Dr. Teodora Staicu
Conf. Dr. Marin Micut
Semnătura Directorului de
Departament

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	REACTIVITATE CHIMICA. FOTOCHIMIE						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Petruta OANCEA/Lect. dr. Ioana STANCULESCU						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Petruta OANCEA/Lect. Dr. Ioana STANCULESCU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOP

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	20	3.6. Laborator	15
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					6
Alte activități					4
3.7. Total ore de studiu individual					65
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de nivel licență, necesar pregătirii fundamentale de chimist. Înțelegerea acestui curs se bazează pe cunoașterea unor noțiuni elementare prezentate în cadrul cursurilor: • Termodinamică chimică (anul I) • Cinetica chimică (anul I) • Reactivitatea compușilor organici (anul I) • Structura atomilor și a moleculelor (anul II)
4.2. de competențe	• Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, căutare de informație pe Internet folosind motoare de căutare). • Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sala de curs dotată cu tablă. • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. • Prezența este obligatorie (70%). • Nu va fi acceptată întârzierea.
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Laborator dotat corespunzător • Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise. • Prezența obligatorie a studenților la toate activitățile de laborator. • Predarea rezultatelor lucrărilor de laborator este obligatorie. • Studenții trebuie să participe activ la laborator. Rezolvarea temelor se face pe parcursul semestrului. • Studenții vor respecta normele de protecție a muncii.
--	---

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice. • Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
Aptitudini	• Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică. • 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 parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor. • Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Chimia cuantică. Principii, aproximații, aplicarea la sisteme moleculare. Metoda SCF	Prelegerea, Explicația, Conversația , Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.2. Baze de orbitali atomici. Tipuri de orbitali moleculari.		2 ore
7.1.3. Clasificarea metodelor de calcul cuantic. Alegerea metodei de calcul. Metoda DFT: premise și aplicații.		2 ore
7.1.4. Suprafețe de energie potențială. Puncte critice: minim energetic, stare de tranziție. Localizarea punctelor critice. Caracterizarea punctelor critice. Drum de reacție. Analiza		2 ore

conformationala. Procese chimice in stare fundamentala si excitata electronic.		
7.1.5. Studiul reactivitatii chimice. Indici de reactivitate energetici. Indici de reactivitate de densitate electronica. Analiza de populatie.		2 ore
7.1.6. Principii de baza ale fotochimiei. Legile fotochimiei. Randamentul cuantic.		2 ore
7.1.7. Absorbtia si emisia de radiatii. Legea Lambert-Beer. Procese primare.		2 ore
7.1.8. Diagrama Jablonski. Cinetica si eficienta cuantica a proceselor de emisie. Reactii fotocromice		2 ore
7.1.9. Procese cu transfer de energie.		2 ore
7.1.10. Procese cu transfer de electron.		2 ore

Bibliografie:

1. Note de curs.
2. V. Em. Sahini, M. Hillebrand, "Chimie cuantica in exemple si aplicatii", 1985, Ed. Academiei, Bucuresti.
3. C. J. Cramer, "Essentials of Computational Chemistry Theories and Models", 2nd Ed., John Wiley & Sons Ltd, 2004.
4. R. P. Wayne, Photochemistry, 1970.
5. N. J. Turro, „Modern Molecular Photochemistry, 1978.

7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Operarea cu un program de calcul cuantic si de grafica moleculara. Calculul si vizualizarea suprafetelor moleculare.	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	1,5 ore
7.2.2. Aditia hidracizilor la alchene. Explicarea regulii Markovnikov.	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	1,5 ore
7.2.3. Sectiune prin suprafata de energie potentiala. Studiul proceselor de rotatie interna, disociere.	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	1,5 ore
7.2.4. Modelarea moleculara a drumului de reactie. Optimizarea punctelor de minim, localizarea starilor de tranzitie.	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	1,5 ore
7.2.5. Aplicarea metodelor de calcul cuantic la rezolvarea unor probleme de reactivitate a compusilor organici.	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	1,5 ore
7.2.6.-7.2.7. Determinarea timpului natural de viata. Determinarea randamentului de fluorescenta	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	3 ore
7.2.8.-7.2.9. Stingerea fluorescentei. Cinetica proceselor de degradare fotochimica.	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	3 ore
7.2.10. Evaluarea finala din lucrările practice parcurse în timpul semestrului.	Experimentul; Problematizarea, exercitiul.	1,5 ore

Bibliografie:

1. Referate si fise de lucru pentru activitatile de laborator/seminar.
2. V. Em. Sahini, M. Hillebrand, L. Birla, "Spectrochimie et reactivite chimique (recueil de problemes)", Ed. Universitatii din Bucuresti, 2001.
3. J. B. Foresman, E. Frisch, "Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods", Gaussian, Inc., 1996.

8. 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 *Reactivitate chimica. Fotochimie, an III*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată corela proprietăți experimentale macroscopice ale compusilor chimici cu parametri moleculari calculați și să gândească reactivitatea chimică la nivel molecular, să abordeze procesele chimice și probleme practice de reactivitate chimică aplicând modelele și teoriile adecvate, abilități necesare în orice domeniu de activitate conex chimiei.

- Cursul creează aptitudini practice de aplicare a unor metode de chimie cuantică la studiul reactivității chimice utile în activitatea de cercetare-dezvoltare-inovare. Totodată studenții vor fi capabili să analizeze critic și să evalueze modele științifice.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de efectuarea tuturor lucrărilor și de promovarea testului de laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului	70%
9.5. Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice.	Temele de laborator se predau la datele anunțate. Evaluare pe parcurs (Testul final de laborator, Temele de laborator, Activitatea desfășurată în laborator)	30%
Standard minimum de performanță	● Nota 5 (cinci) la examen, conform baremului. ● Cunoașterea principiilor de bază ale aplicării chimiei cuantice la sisteme moleculare, suprafețe de energie potențială, indici de reactivitate. ● Însușirea cunoștințelor necesare pentru înțelegerea noțiunilor de bază și legilor specifice fotochimiei.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Iunie 2025

Conf. dr. Petruța OANCEA

Conf. dr. Petruța OANCEA

Lect. dr. Ioana STANCULESCU

Lect. dr. Ioana STANCULESCU

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

Lect. dr. Adina Liana RĂDUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	CHIMIE ANALITICĂ ȘI CHIMIE FIZICĂ CHIMIE ANORGANICĂ, ORGANICĂ, BIOCHIMIE ȘI CATALIZĂ
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	CHIMIE/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ACTIVITATE DE CERCETARE PENTRU ELABORAREA LUCRĂRII DE LICENȚĂ						
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de laborator	Coordonatorul lucrării de licență						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs		3.3. Laborator	5
3.4. Total ore din planul de învățământ	50	3.5. Din care Curs		3.6. Laborator	50
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					5
Alte activități					-
3.7. Total ore de studiu individual					100
3.8. Total ore pe semestru (3.4 + 3.7)					150
3.9. Număr de credite					6

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	
5.2. de desfășurare a laboratorului	- Laborator de chimie cu dotare corespunzătoare. - Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie - Studenții se vor prezenta la laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator. - Este interzis consumul de mâncare în laborator - Realizarea documentării prin accesarea articolelor științifice din biblioteci și baze de date electronice; - Sistematizarea informațiilor din literatura de specialitate; - Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională, urmând un plan de lucru prestabilit - Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea elementelor chimice, precum și a compușilor acestora astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate. • Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele de chimie. • Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională
Aptitudini	• Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee. • Studentul/absolventul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele de chimie, alege proceduri specifice de analiză a produșilor de reacție, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul/absolventul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor. • Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. • Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea elementelor și compușilor chimici care să contribuie la susținerea învățării acestor concepte de grupurile profesionale interesate, inclusiv de elevii din învățământul gimnazial și liceal. • Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/unității profesionale din care face parte. • Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și pentru concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator.

	- Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați. - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate. - Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.
--	--

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Inițiere în vederea documentării în biblioteci specializate (format tipărit)	Experimentul, explicația, descrierea, problematizarea, conversația,	3 ore
7.2.2. Inițiere în accesarea de surse electronice de documentare internaționale (Elsevier, Scopus, Science direct, Platforma Anelis +etc.); Sistematizarea informațiilor colectate din literatura de specialitate		3 ore
7.2.3. Realizarea părții experimentale a lucrării de licență		25 ore
7.2.4. Scrierea lucrării de licență		16 ore
7.2.5. Realizarea prezentării ppt a lucrării de licență		3 ore
Bibliografie:		
• Literatura de specialitate în funcție de tema abordată; • Baze de date electronice AnelisPlus, Science Direct;		

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs			
9.5. Laborator	Modul în care studentul a realizat partea teoretică și experimentală a lucrării de licență; Calitatea lucrării de licență; Calitatea prezentării ppt;	Verificare	100%
Standard minimum de performanță	- Prezența la cel puțin 80% din orele de activitate de cercetare; - Se acordă calificativ admis/respins		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Iunie 2025

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

