

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3. Departamentul	Chimie fizică
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	BIOCHIMIE TEHNOLOGICA

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Structura atomilor și a moleculelor						
2.2. Titularul activităților de curs	lector dr. Sorana Ionescu						
2.3. Titularul activităților de seminar	lector dr. Sorana Ionescu						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	EX	2.7. Regimul disciplinei	DF/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/laborator	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/laborator	42
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					10
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutorat					6
Alte activități (examinări)					4
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	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: _ Chimie generală (anul I) _ Fizică (anul I): clasică, cuantică _ Cinetica chimică (anul I) _ Reactivitatea compușilor organici (anul I)
4.2. de competențe	1. 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. • Deprinderi de baza necesare in laboratorul de chimie.
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• 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	• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise. • Prezența obligatorie a studenților la toate activitățile de laborator/seminar • Predarea rezultatelor lucrarilor de laborator este obligatorie • Studentii trebuie sa participe activ la seminar. Rezolvarea temelor se face pe parcursul semestrului. • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat si vor respecta normele de protectie a muncii.

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 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 rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor.
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 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 aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice.
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 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 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
1. Modele atomice preondulatorii. Premise și concluzii. 1.1. Modelul atomic Bohr. Spectre atomice ale hidrogenului și hidrogenoizilor. 1.2. Spectre de emisie ale metalelor alcaline. Termeni spectrali. 2. Principii de chimie cuantică. Atomul în chimia cuantică. 2.1. Funcții de undă. Operatori. Semnificația fizică a funcției de undă. 2.2. Ecuația lui Schrödinger. 2.3. Atomi monoelectronici. Hidrogenul și hidrogenoizii. 2.4. Atomul de heliu. Repulsia interelectronică, funcția de spin. 3. Atomi polielectronici. Modelul atomic Slater. 3.1. Ecuația lui Schrödinger pentru atomi polielectronici. 3.2. Funcția de undă atomică. Determinant Slater. 3.3. Funcția de undă monoelectronică. 3.4. Proprietăți atomice. 4. Momente cinetice și magnetice. Spectre atomice. 4.1. Momente cinetice și magnetice electronice. Cuplaj vectorial. Momente cinetice și magnetice ale atomilor. 4.2. Stări atomice. Termeni spectrali. Degenerare. 4.3. Spectre atomice. Tranzitii, reguli de selecție. Efectul câmpului magnetic. 5. Molecula în chimia cuantică.	Prelegerea, Explicația Conversația, Descrierea Problematizarea	2h 2h 2h 2h 2h

5.1. Ecuația lui Schrödinger pentru sisteme moleculare.		
5.2. Aproximații.		
5.3. Metoda variațională.		
5.4. Molecula ionică de hidrogen. Determinarea valorilor și a vectorilor proprii. OM liganți și antiliganți.		
5.5. Molecula de hidrogen. Repulsia interelectronică, funcția de spin.		
5.6. Molecule biatomice homonucleare și heteronucleare: orbitali moleculari, configurații electronice, distribuția densității electronice, proprietăți moleculare.		
6. Molecule cu sistem conjugat de electroni π . Metoda Huckel.		2h
6.1. Aproximații.		
6.2. Aplicații.		
6.3. Exemple.		
7. Proprietăți moleculare calculate în cadrul metodei Huckel.		2h
7.1. Proprietăți moleculare corelate cu energia OM.		
7.2. Proprietăți moleculare corelate cu forma OM.		
7.3. Indici de reactivitate.		
8. Rezonanța magnetică nucleară a protonului (^1H -RMN).		2h
8.1. Generalități.		
8.2. Condiția de rezonanță.		
8.3. Deplasarea chimică.		
8.4. Cuplaj spin-spin.		
8.5. Intensitatea unui multiplet. Curba integrată.		
8.6. Exemple.		
9. Generalități. Spectrul de rotație al moleculelor biatomice.		2h
9.1. Noțiuni generale de spectroscopie.		
9.2. Modelul rotatorului rigid.		
9.3. Spectrul de rotație. Număr de undă, intensitate. Influența temperaturii.		
9.4. Marimi moleculare determinabile experimental.		
10. Spectrul de vibrație și de vibrație-rotatie al moleculelor biatomice.		2h
10.1. Modelul oscilatorului armonic liniar.		
10.2. Modelul oscilatorului anarmonic.		
10.3. Spectrul de vibrație.		
10.4. Complementul de rotație al spectrului de vibrație.		
10.5. Marimi moleculare determinabile experimental.		
11. Spectrul Raman de vibrație al moleculelor biatomice.		2h
11.1. Fenomen. Spectrul Raman.		
11.2. Explicația clasică a fenomenului.		
11.3. Explicația cuantică a fenomenului.		
11.4. Intensitatea liniilor spectrale.		
11.5. Similitudini și diferențe între spectroscopia IR și Raman.		
12. Spectre de vibrație ale moleculelor poliatomice.		2h
12.1. Generalități: clasificarea vibrațiilor; mod normal de vibrație, numărul modurilor normale de vibrație.		
12.2. Energia de vibrație pentru molecule poliatomice.		
12.4. Niveluri și tranziții de vibrație în cazul moleculelor poliatomice.		
12.5. Activitatea în spectrele IR și Raman. Molecule AB_2 cu geometrie liniară și unghiulară.		
13. Spectre electronice ale moleculelor biatomice.		
13.1. Principiul Franck-Condon.		
13.2. Complementul de rotație al spectrului electronic.		2h

13.3. Complementul de vibrație al spectrului electronic. 13.4. Marimi moleculare determinabile experimental. 14. Spectre electronice ale moleculelor poliatomice. 14.1 Spectre de absorbție. Legea Lambert-Beer. Tipuri de tranziții și tipuri de benzi în spectrul de absorbție. 14.2 Stări moleculare excitate corespunzătoare tranziției HOMO-LUMO. 14.3 Spectre de emisie. Procese de dezexcitare. Diagrama Jablonski.		2h
Bibliografie: 1. Murgulescu, I.G., Sahini, V. Em., « Introducere în chimia fizică », Editura Academiei Republicii Socialiste România., București, vol.I.1, I.2., 1978. 2. P.W. Atkins, "Tratat de Chimie Fizică", Ed Tehnica, 1996, București. 3. V. Em. Sahini, M. Hillebrand, "Chimie cuantică în exemple și aplicații", 1985, Ed. Academiei, București. 4. Eliasevici, M.A., « Spectrometria atomică și moleculară », Editura Academiei Republicii Socialiste România., București, 1966. Bibliografie suplimentară 1. R.G. Mortimer, "Physical Chemistry", 3rd Ed., 2008, Elsevier. 2. I. N. Levine, "Physical Chemistry", 6th Ed. 2009, McGraw-Hill Inc. 3. J. P. Lowe, K. A. Peterson, „Quantum Chemistry”, 3rd Ed., 2006, Elsevier. 4. D. A. McQuarrie, J. D. Simon, "Physical Chemistry. A molecular approach", 1997, University Science Books. 5. Hollas, M.J., "Modern Spectroscopy", 4th edition, John Wiley & Sons, Ltd., 2004. 6. R.M. Silverstein, F.X. Webster, D.J. Kiemle, "Spectrometric identification of organic compounds", 8th Ed., 2015, John Wiley & Sons, Inc.		
7.2 Seminar/Laborator	Metode de predare	Observații
1. Norme de protecția muncii în laborator și stingerea incendiilor. Prelucrarea datelor experimentale specifice disciplinei Structura atomică și moleculară.	Experimentul; Explicația; Problematizarea, exercitiul.	3h
2. L: Spectrul de emisie al metalelor alcaline: Spectrul sodiului în domeniul vizibil. / S: Atom hidrogenoid. Modelul Bohr.		3h
3. L: Determinarea energiei de disociere a moleculelor de brom și iod. / S: Spectrele metalelor alcaline.		3h
4. L: Spectre electronice de absorbție ale moleculelor poliatomice. / S: Atom de hidrogen și hidrogenoizi în mecanica cuantică.		3h
5. L: Determinarea constantei de anarmonicitate și a energiei de disociere a moleculei de oxid de carbon. / S: Model atomic Slater.		3h
6. L: Extincția fluorescenței unei soluții de fluoresceină prin ioni de iod. / S: Momente cinetice și magnetice. Spectre atomice		3h
7. L: Spectroscopia în infraroșu. / S: Molecula biatomică.		3h
8. L: Studiul proprietăților electronice ale moleculelor cu sistem delocalizat de electroni π în cadrul metodei Huckel: Proprietăți chimice. / S: Metoda Huckel. Parametri corelați cu energia OM		3h 3h
9. L: Studiul proprietăților electronice ale moleculelor cu sistem delocalizat de electroni π în cadrul metodei Huckel: Proprietăți spectroscopice. / S: Metoda Huckel. Parametri corelați cu expresia OM		3h
10. L: Determinare structurală din spectre de rezonanță magnetică nucleară (RMN). / S: Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară.		3h
11. L: Spectroscopia IR și Raman – interpretarea datelor experimentale. / S: Spectre de rotație și vibrație: molecula biatomică.		3h
12. L: Determinarea structurii moleculare din date de spectroscopie		3h

IR si RMN – 1. / S: Spectre de vibratie : molecula poliatomica. 13. L: Determinarea structurii moleculare din date de spectroscopie IR si RMN – 2. 14. Evaluare finala de laborator.		3h 3h
Bibliografie: Balaban, AT, Banciu M, Popany, I, «Aplicatii ale metodelor fizice in chimia organica », Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1983 R J Anderson, D J Bendell, P W Groundwater, “Organic Spectroscopic Analysis”, 2004, The Royal Society of Chemistry, Cambridge CB4 OWF, UK		

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 Structura atomilor și moleculelor, II, 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, și de asemenea să poată atât să opereze cu noțiuni de spectroscopie, cât și să stabilească structura unor compusi chimici aplicând modelele și teoriile adecvate. Totodată studenții vor fi capabili să analizeze critic și să evalueze modele științifice. Noțiunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de învățământ: _ Biochimie cuantică _ Stereochimie anorganică _ Chimia anorganică a stării solide _ Determinarea structurii compusilor organici _ Analiză instrumentală: metode spectrometrice _ Tehnici avansate de analiză în biochimie _ Fotochimie și fotobiologie _ Caracterizarea materialelor solide

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. În prima sesiune de examene vor fi primiți doar studenții care au fost prezenți la 70% din numărul total de 14 cursuri. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare, conform regulamentului. Prin excepție, în cazul în care activitatea didactică față în față în Universitatea din București este suspendată, examenul se poate susține online scris cu supraveghere de tip online proctoring sau echivalent (site de examinare specializat, browser securizat pentru examene, monitorizare audio și video cu înregistrare, screen sharing, blocarea activității pe telefonul mobil). Suspiciunea de fraudă se soldează cu	70%

		atenționarea și marcarea lucrării, iar repetarea situației atrage după sine întreruperea examenului online pentru studentul în cauză.	
9.5. Seminar/ laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar și laborator. Rezolvarea sarcinilor practice și a temelor pe parcursul semestrului.	Temele de seminar se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. - Testul final de laborator - Temele de laborator - Activitatea desfășurată în laborator /seminar	30%
Standard minimum de performanță	• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator, cât și la examen, conform baremului. • Cunoașterea unor noțiuni de bază asupra modelelor atomice, a unor principii fundamentale ale teoriei cuantice, precum și de aplicare a ei la sisteme atomice (mono- și polielectronice) și moleculare simple (molecule biatomice, molecule cu sisteme de electroni π conjugați), operarea cu parametri moleculari calculați (spin, sarcina netă, ordin de legătură) în caracterizarea proprietăților moleculare. • Însușirea unor aspecte de bază de spectroscopie moleculară și de RMN-H; cunoașterea modelelor fizice utilizate în spectroscopia moleculară în vederea simulării spectrului teoretic (energia totală; schema nivele energetice; particularități; intensitate semnal spectral); determinarea structurii moleculare a unor compusi organici utilizând spectre de IR, Raman, RMN-H; descrierea cantitativă și calitativă a spectrelor de absorbție și de emisie.		

Data Completării
Iunie 2025

Semnătura titularului de curs
Lector dr. Sorana Ionescu

Semnătura titularului de seminar
Lector dr. Sorana Ionescu

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament
Lector dr. Adina Liana Raducan

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Chimia metalelor						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Habil. Marilena Ferbinteanu Cimpoesu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Habil. Marilena Ferbinteanu Cimpoesu, Lect. Dr. Ruxandra Gheorghe, Lect. Dr. Catalin Maxim, Asist. Dr. Mariana Dianu						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Ex	2.7. Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator	42
Distribuția fondului de timp					30
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutorat					5
Alte activități					1
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	- Cunoștințe din curricula disciplinelor corespunzătoare din Învățământul Preuniversitar - Cunoștințe de Chimie Generală, Chimie Anorganică-Nemetale și Chimie Analitică
4.2. de competențe	Aplicarea cunoștințelor generale de Chimie în scrierea formulelor chimice și a ecuațiilor reacțiilor chimice

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 onsite-sala prevăzută cu tabla 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; • 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 chimia anorganică • 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 metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza metalelor si compușilor lor. • Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/ documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimia metalelor, într-o manieră științifică spre cei interesați. • Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme de chimia metalelor 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 metalelor, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor anorganice. • Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei anorganice și chimiei materialelor în practica chimică. • Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale metalelor și compușilor lor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor ionilor metalici obținuți prin diverse procedee. • Studentul/absolventul realizează experimente de chimie anorganica, aplică tehnici adecvate laboratorului de chimia metalelor 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 anorganica și chimia metalelor 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
1. Notțiuni introductive: Aspecte generale despre chimia metalelor, elemente de caracterizare generala a metalelor si tendinte generale (rețele, proprietati optice, densitate, conductibilitate electrica, termica, puncte de topire, proprietati mecanice, caracter electrochimic). Recomandari bibliografice. 2. Metale din blocul s. 2.1. Metale alcaline. Proprietati fizice. Raspandire. Metode de obtinere. Proprietati fizice si chimice. Compusii metalelor alcaline (compusi binari-hidruri, halogenuri, azoturi, oxizi, peroxizi, superoxizi, ozonide; hidroxizi, saruri, s.a.) 2.2. Metale alcalino-pamantoase. Raspandire. Obtinere. Proprietati fizice. Proprietati chimice. Tipuri de compusi. 2.3. Rolul ionilor metalelor alcaline si alcalino-pamantoase in buna functionare a organismul uman. Efectele cresterii sau scaderii continutului in ioni ai metalelor alcaline si alcalino-pamantoase asupra organismului uman. 3. Metale din blocul p 3.1. Caracterizare generală. Metalele din grupa 13: metode de obținere, proprietăți, compuși reprezentativi, utilizări. 3.2. Metalele din grupele 14, 15, 16: obținere, proprietăți, compuși reprezentativi, utilizări. 3.3. Rolul ionilor metalelor <i>p</i> in organismul uman. Toxicitatea ionilor metalelor <i>p</i>. 4. Metalele din blocul d. 4.1. Tendinte generale. Proprietati fizice. Metode generale de obtinere. Proprietati chimice. Seria 3d-corelatii structura-proprietati fizice si chimice pentru metale si compusi 4.2. Seriile 4d si 5d-corelatii structura-proprietati fizice si chimice pentru metale si compusi	• Expunerea teoretică interactivă, prin mijloace auditive și vizuale • Prelegerea participativă • Explicația, • Conversația, • Descrierea, • Problematizarea, • Dezbaterea	• Predarea cunoștințelor utilizând prezentari ppt • Transmiterea suportului de curs, format electronic • Transmiterea temelor, referatelor, exercițiilor, lucrărilor de control periodice, precum și verificarea lor 7.1.1. 4h 7.1.2.1. 3h 7.1.2.2. 2h 7.1.2.3. 1h 7.1.3.1. 2h 7.1.3.1. 2h 7.1.3.2. 2h 7.1.3.3. 1h 7.1.4.1. 2h 7.1.4.2. 2h 7.1.4.3. 1h 7.1.5.1. 2h 7.1.5.2. 2h 7.1.5.3. 1h 7.1.6. 1h

4.3. Rolul ionilor metalelor <i>d</i> in organismul uman. Efectele cresterii sau scaderii continutului in ioni ai metalelor <i>d</i> asupra organismului uman. Toxicitatea ionilor metalelor <i>d</i>. 5. Metalele din blocul f. 5.1. Caracterizare generala a metalelor 4f si 5f. Ioni, stari de oxidare, configuratii electronice. 5.2. Lantanide. Proprietati. Compusi. 5.3. Impactul metalelor 4f si 5f asupra organismului uman. Aplicatii in tehnica si medicina. 6. Prezentarea si discutarea subiectelor propuse pentru examenul final.		
Bibliografie: 1. M. Brezeanu, E. Cristurean, A. Antoniu, D. Marinescu, M. Andruh, <i>Chimia metalelor</i>, Ed. Acad. Române, 1990. (Biblioteca Facultății de Chimie) 2. P. Spacu, M. Stan, A. Gheorghiu, M. Brezeanu, <i>Tratat de Chimie Anorganică</i>, vol. III, Ed. Tehnică, București, 1978. (Biblioteca Facultății de Chimie) 3. Nenițescu, C.D., <i>Chimie generală</i>, Ed. Did. și Ped., București, 1985 4. F. A. Cotton, G. Wilkinson, <i>Advanced Inorganic Chemistry</i> (6-th ed.), Wiley-Interscience, New York, 1999 5. D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, <i>Chimie Anorganică</i>, Ed. Tehnică, București, 1998 6. N.N. Greenwood and A. Earnshaw, <i>Chemistry of the Elements</i>, Second Edition, Elsevier, 1997 7. Colecție de articole de specialitate din reviste cu factor de impact mare, premiile Nobel, s.a.		
7.2 Seminar/Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Protecția muncii în laboratorul de chimia metalelor. Prezentarea lucrărilor de laborator 7.2.2. Obținerea și purificarea metalelor. Extragerea aluminei din bauxita. Obținerea cuprului din cenuri piritice. Recuperarea argintului din deseuri. Argintarea suprafețelor de sticlă 7.2.3. Compusi ai metalelor <i>s</i>. Reactivitatea unor metale din blocul <i>s</i>. Obținerea hidroxidului de sodiu. Obținerea azotatului de potasiu. 7.2.4. Compusi ai metalelor <i>p</i>. Reactivitatea unor metale din blocul <i>p</i>. Obținerea dioxidului de Pb. Variația stabilității stărilor de oxidare în grupa a 14-a. 7.2.5. Compusi ai metalelor <i>d</i> în diverse stări de oxidare. Obținerea unor compusi ai vanadiului. 7.2.6. Compusi ai metalelor <i>d</i> în diverse stări de oxidare. Obținerea acetatului de Cr(II); Obținerea anhidridei cromice; Obținerea peroxidului de crom; Obținerea peroxocromatului de potasiu. 7.2.7. Compusi ai metalelor <i>d</i> în diverse stări de oxidare. Obținerea anhidridei permanganice. Proprietăți oxidante ale ionului MnO_4^-. Obținerea dioxidului de Mn. 7.2.8. Compusi ai metalelor <i>d</i> în diverse stări de oxidare. Triada FeCoNi: Reactivitatea metalelor. Cloruri anhidre și hidratate. Obținerea unor compusi ai Fe. 7.2.9. Compusi ai metalelor <i>d</i> în diverse stări de oxidare. Obținerea clorurii de Cu(I); Obținerea oxidului de Cu(III). Obținerea oxidului de Cu(I). 7.2.10. Compusi ai metalelor tranzitoriale <i>d</i>. Alauni. Obținerea sulfatului dublu de potasiu și aluminiu; Obținerea alaunului de potasiu și crom; Obținerea alaunului de fier și amoniu.	• Experimentul; • Explicația; • Conversația; • Descrierea; • Problematizarea; • Dezbaterea	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. 3h 7.2.2. 3h 7.2.3. 3h 7.2.4. 3h 7.2.5. 3h 7.2.6. 3h 7.2.7. 3h 7.2.8. 3h 7.2.9. 3h 7.2.10. 3h 7.2.11. 3h 7.2.12. 3h 7.2.13. 3h 7.2.14. 3h

7.2.11. Oxizi micsti. Obținerea Fe_3O_4; Obținerea „Albastrului Thenard”; Obținerea „Verdelui Rinman” 7.2.12. Hidroxizi. Obținerea hidroxizilor metalelor tranzitionale din seria 3 d. 7.2.13. Recuperarea unei lucrari pentru o absenta motivate Verificarea intelegerii cunostintelor dobandite prin studiul cursului. Discutia temelor. Clarificarea neintelegurilor. Completarea cursurilor. Aplicatii. Corelatii teoretic/practic. 7.2.14 Colocviu de laborator. Evaluarea activității de laborator și testarea finală a cunoștințelor dobândite.		
		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. Colectie de lucrari practice de laborator elaborate in cadrul grupului de chimie anorganica, Facultatea de Chimie.
2. M. Brezeanu, E. Cristurean, A. Antoniu, D. Marinescu, M. Andruh, Chimia metalelor, Ed. Acad. Române, 1990. (Biblioteca Facultății de Chimie)
3. P. Spacu, M. Stan, A. Gheorghiu, M. Brezeanu, Tratat de Chimie Anorganică, vol. III, Ed. Tehnică, București, 1978. (Biblioteca Facultății de Chimie)
4. F. A. Cotton, G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry (6-th ed.), Wiley-Interscience, New York, 1999.
5. D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Chimie Anorganică, Ed. Tehnică, București, 1998.
- 6.N. N. Greenwood and A. Earnshaw, Chemistry of the Elements, Second Edition, Elsevier, 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 CHIMIA METALELOR, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competentele 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	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	Examen scris – accesul la examen este condiționat de rezolvarea temelor, efectuarea lucrărilor de laborator și prezentarea referatelor de	70%

	eliminarea din examen și punerea în discuție în cadrul Consiliului Facultății.	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.	
9.5. Seminar/Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar si laborator. Rezolvarea corectă a temelor/proiectelor pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice - Rezolvarea corectă a exercițiilor si problemelor. - Activitatea in cadrul laboratorului/Proiecte	Temele de laborator si proiectele se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. Evaluarea la colocviul de laborator se va face scris, oral și practic. Colocviu laborator – test –se susține în ultima săptămână de activitate didactică.	30%
Standard minimum de performanță	• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului. Pentru promovarea examenului trebuie cunoscute următoarele noțiuni: caracterizarea generală a metalelor; elementele cu caracter metalic din sistemul periodic; tendințe periodice pentru metalele din blocul s, p, d, f și compusii lor; structura electronică și stări de oxidare; tipuri de rețele și prototipuri structurale; tipuri de legături chimice; rolul biologic al metalelor și toxicitate.		

Data Completării

23.06.2025

Semnătura titularului de curs

Conf.Dr.Habil.Marilena Cimpoesu

Semnătura titularului de seminar

Lect.Dr. Ruxandra Gheorghe

Lect.Dr. Catalin Maxim

Asist.Dr. Mariana Dianu

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

Prof.Dr.Habil. Cezar Ioan Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	Licenta
1.6. Programul de studii	Biochimie tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	COMPUȘI ORGANICI MULTIFUNCȚIONALI ȘI HETEROCICLI						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Christina ZALARU						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Christina ZALARU Lector Dr. MARIA MARINESCU						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	III	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF/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					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					3
Alte activități					7
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	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 obligatori eprezenta la cel putin 10 cursuri
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezenta obligatorie. Respectarea normelor de protectia muncii.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei organice. Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea compușilor organici multifuncționali și heterociclici, astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimiei, 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 organici multifuncționali și heterociclici. Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice
Aptitudini	Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice. Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale compușilor organici multifuncționali și heterociclici, și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor 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 operează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator. Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, și reactivitatea compușilor organici multifuncționali și heterociclici, 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. 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.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Obiectivele cursului. Compuși cu funcțiuni mixte: generalități privind stereochemia și importanța lor. Clasificare și reactivitate.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.2. Acizi alchidici și acizi cetonic. Metode de obținere. Proprietăți specifice ale acizilor carbonilici.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.3. Esteri β -cetonic. Metode de obținere. Proprietăți specifice ale esterilor β -cetonic. Reprezentanți importanți în sinteza de heterociclii.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.4. Hidroxiacizi alifatici. Metode de obținere. Proprietăți specifice.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.5. Hidroxiacizi aromatici. Metode de obținere. Proprietati specifice	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.6. Compuși heterociclici cu caracter aromatic. Criterii de clasificare. Structura și reactivitate. Compuși heterociclici cu caracter aromatic pentaatomici având un heteroatom: furan, pirol, tiofen.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.7. Reactivitate: furan, tiofen, pirol	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.8. Derivați ai heterociclicilor pentaatomici cu un heteroatom.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.9. Compuși heterociclici cu caracter aromatic pentaatomici având doi heteroatomi: azoli. Structura, caracter aromatic, reprezentanți	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.10. Compuși heterociclici cu caracter aromatic hexaatomici având un heteroatom în moleculă. Piridina. Caracter aromatic. Reactivitate. Reprezentanți importanți naturali și de sinteză.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.11. Chinolina, Izochinolina și acridina. Structura și reactivitate.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.12. Pirani și săruri de piriliu. Caracter aromatic, reactivitate. Obținerea sărurilor de piriliu.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.13. Compuși heterociclici hexaatomici având doi heteroatomi. Diazine. Pirimidina și derivați: acid barbituric, baze pirimidinice.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.14. Purina: structură, derivați importanți: acid uric, baze purinice.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore

Bibliografie

1. C. 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. C. Cercasov, I. Baci, D. Popovici, "Capitole speciale de chimie organică" – Exerciții și probleme, Ed. Univ. București, 1995
5. A. Ciobanu, A. Nicolae, "Curs de chimie organică", București, 1981
6. M. Iovu, "Chimie organică", Ed. a Va, București, 2005
7. Ch. Zălaru, C. Cercasov, A. Ciobanu, "Curs de chimie organică", ed. a 2-a revizuită și adăugită, Ed. Univ. București, 2012

7.2. Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Norme specifice de protecția muncii și prezentarea laboratorului de chimie organică	Explicația; Conversația; Descrierea;	3 ore
7.2.2. Sinteza benzimidazolului	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.3. Sinteza 2,3-dihidroxichinoxalinei	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.4. Sinteza acidului piromucic	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.5. Sinteza 3,6-piridazindiolului	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.6. Izolarea cafeinei	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.7. Sinteza tiohidantoinei	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.8. Sinteza Hantzsch	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.9. Sinteza Knorr	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.10. Sinteza 6-metiluracilului	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.11. Sinteza 6-metiluracilului	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.12. Extracția și analiza cromatografică a clorofilei	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.13. Sinteza 1-fenil-3-metil-2-pirazolin-5-onă	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.14. Colocviu de laborator	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore

Bibliografie

1. Al. Gioaba și colab. "Capitole speciale de chimie organică" – Lucrări practice, Ed. univ. București, 1994
2. A. Nicolae, A. Ciobanu, D. Gavrilu, O. Maior "Chimie organică experimentală," Ars Docendi, 2001
3. Ch. Zălaru, "Lucrări practice de chimie organică", Ed. Univ. București, 2003

4. Chimie organica Compusi biologic activi Lucrari practice, autori: Christina Marie Zalaru, Petre Ionita, Irina Zarafu, Maria Marinescu, Ioana Nicolau, Lavinia Ruta, Editia a doua, Ed. Univ. Bucuresti, **2016**, (ISBN-978-606-16-0742-6)

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 Compusi organici multifuncționali și heterocicli, 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 – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei 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 lucrare scrisă. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului UB.	70% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă
9.5. Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator Colocviu-cunoștințe lucrări practice	14 prezențe pe parcursul semestrului, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și a colocviului de laborator reprezintă condiție de acces la examen. Examen scris + discuții	30%
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) la examen și colocviu conform baremului		

Data
Completării
23.06.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Christina ZĂLARU

Semnătura titularului de seminar
Conf. Dr. Christina ZĂLARU

Lector Dr. Maria MARINESCU

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de Departament

Prof. Dr. Habilitat Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ANALIZĂ INSTRUMENTALĂ: METODE SPECTROMETRICE						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. habil. Gabriela Iulia DAVID						
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Emilia-Elena IORGULESCU; Lect. dr. Dana Elena POPA						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF/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					8
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutorat					5
Alte activități: examinari					5
3.7. Total ore de studiu individual					55
3.8. Total ore pe semestru (3.4 + 3.7)					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Chimie analitică • Chimie anorganică • Chimie organică • Fizică • Matematică • Chimie fizică
4.2. de competențe	• Capacități și aptitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți. • Să cunoască tehnicile de bază specifice laboratoarelor de chimie analitică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Amfiteatru dotat cu tablă, cretă, videoproiector și panou de proiecție, tablă inteligentă, bănci cu masă de scris. • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise
--------------------------------	---

	• Prezența studenților la 70% din cursuri este obligatorie
5.2. de desfășurare a laboratorului	• Laborator de metode spectrometrice cu dotare corespunzătoare. • Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie • Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise. • Studenții se vor prezenta la laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator. • Nu va fi acceptată întârzierea • Este interzis consumul de mâncare în laborator • Predarea referatului și a rezultatelor experimentale se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării. • Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie. • Predarea temelor pentru acasă se va face la data stabilită de comun acord cu studenții.

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 (spectrometrelor) din laboratoarele chimice. • Studentul/absolventul identifică metode spectrometrice și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru 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 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 spectrometrice 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 (spectrometrele) 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 spectrometrice 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 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 spectrometrice 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 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. Introducere în analiza instrumentală. Tehnicile și metodele spectrometrice de analiză.	Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	2 ore
7.1.2 Legea cantitativă a absorbției radiației electromagnetice		2 ore
7.1.3. – 7.1.4. Schema generală a unui spectrometru. Părți componente. Caracteristici.		4 ore
7.1.5. – 7.1.6. Tehnici de vaporizare și atomizare (flacără, arc și scânteie electrică, în plasma, electrotermică, generare de hidruri) folosite în spectrometria atomică		4 ore
7.1.7. Spectrometria de emisie atomică. Tehnica de lucru și aplicații analitice.		2 ore
7.1.8. Spectrometria de absorbție atomică. Tehnica de lucru și aplicații analitice.		2 ore
7.1.9. – 7.1.10. Spectrometria de raze X. Tehnica de lucru și aplicații analitice		3 ore
7.1.10-7.1.11. Introducere în spectrometria de absorbție moleculară. Spectrometria de absorbție moleculară în IR. Tehnica de lucru și aplicații analitice		3 ore
7.1.11-7.1.12. Spectrometria de absorbție moleculară în domeniul UV și vizibil. Tehnica de lucru și aplicații analitice		3 ore
7.1.13-7.1.14. Spectrometria de emisie moleculară. Chemiluminiscenta si bioluminiscenta. Tehnica de lucru și aplicații analitice.		2 ore
7.1.14. Tehnici bazate pe difuzia radiațiilor (Turbidimetria și nefelometria)		1 ore
Bibliografie: 1. I.Gh. Tănase, <i>Analiză instrumentală, Partea II. Tehnici și metode spectrometrice</i> , Editura Universității din București, 2007. 2. D. A. Skoog, J. J. Leary, <i>Principles of Instrumental Analysis</i> , 4 th Edition, Saunders College Publishing, New York, 1992. 3. D. Harvey, <i>Modern Analytical Chemistry</i> , McGraw-Hill Companies Inc., 2000. 4. F. Settle, <i>Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry</i> , Pretince Hall PTR, 1997. 5. G. Gauglitz, T. Vo-Din, <i>Handbook of Spectroscopy</i> , WILEY-VCH VerlagGmbH&Co, KgaA, Weinheim, 2003. 6. A. M. Josceanu, <i>Scurtă incursiune în analiza instrumentală</i> , Editura Ars Docendi, București, 2001.		

7. I. G. David, V. David, <i>Tehnici instrumentale avansate</i> , Editura Universității din București, 2010		
8. A. F. Dăneț, <i>Analiză instrumentală. Partea I.</i> , Editura Universității din București, 2010.		
9. I. A. Badea, <i>Aplicații ale spectrometriei UV-VIS în chimia analitică</i> , Editura Didactică și Pedagogică R. A., 2006.		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Instrucțaj de protecția muncii în laboratorul de metode spectrometrice de analiză. Prezentarea laboratorului și a lucrărilor practice bazate pe metode spectrometrice de analiză	Experimentul, explicația, descrierea, problematizarea, conversația, exercițiul.	3 ore
7.2.2. Analiza cantitativă a sodiului și potasiului prin spectrometrie de emisie atomică în flacără		3 ore
7.2.3. Analiza cantitativă a cuprului prin spectrometrie de absorbție atomică cu atomizare în flacără		3 ore
7.2.4. Verificarea legii Bouguer-Lambert-Beer. Analiza cantitativă a Fe^{3+} prin complexare cu acid sulfosalicilic prin spectrometrie de absorbție moleculară în vizibil și ultraviolet.		3 ore
7.2.5. Analiza cantitativă a cromului și manganului prin spectrometrie de absorbție moleculară în UV și Viz		3 ore
7.2.6. Titrarea spectrometrică.		3 ore
7.2.7. Interpretarea și prezentarea rezultatelor. Aplicații și exemple de calcul numeric. Rezolvare de probleme.		3 ore
7.2.8. Studiul echilibrelor în soluții prin tehnici spectrometrice. Determinarea pKa.		3 ore
7.2.9. Aplicații ale punctului isosbestic Determinarea Fe total și a Fe^{2+} în amestec.		3 ore
7.2.10. Analiza calitativă prin spectrometrie de absorbție moleculară în infraroșu.		3 ore
7.2.11. Analiza cantitativă fluorimetrică a chininei din băuturi răcoritoare		3 ore
7.2.12. Determinarea raportului de combinare într-o combinație complexă.		3 ore
7.2.13. Interpretarea și prezentarea rezultatelor. Aplicații și exemple de calcul numeric. Rezolvare de probleme.		3 ore
7.2.14. Verificarea cunoștințelor asimilate în cadrul laboratorului. Test scris.	Explicația, conversație	3 ore
Bibliografie: 1. I. Gh. Tănase, M. Buleandră, D. E. Popa, <i>Analiză instrumentală - Caiet de lucrări practice</i> , Editura Universității din București, București, 2011. 2. I. Gh. Tanase, I. Ioneci, I.G. David, C. Matachescu, <i>Metode instrumentale de analiza. III Culegere de probleme</i> , Editura Universității din București, București, 1995. 3. I.G. David, V. David, <i>Spectrochemical Methods of Analysis, A Laboratory Guide</i> , Editura Universității din București, București, 2006. 4. D. Todor, V. Dumitrescu, F. Dăneț (coordonator C. Luca), <i>Chimie analitică și analiză instrumentală. Lucrări practice, vol. II, partea I-a. Metode optice de analiză</i> . Centrul de multiplicat cursuri IPB, 1988.		

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

- 1 Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Analiză instrumentală: metode spectrometrice*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCI
- 2 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.
- 3 Noțiunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de învățământ ale programului 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	Rezolvarea corectă a temelor primite la curs pe parcursul semestrului. Corectitudinea răspunsurilor –însușirea, înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de cel puțin 5 prezențe la curs. Examenul este scris. Intenția de fraudă la examen se pedepsește conform regulamentului UniBuc. Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului UniBuc.	80% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă
9.5. Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor primite la laborator pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice	Temele de seminar se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. Realizarea corectă a sarcinilor practice atribuite, însușirea tehnicilor de laborator specifice. Temele de laborator se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. Colocviu de laborator-test scris Accesul la colocviu este condiționat de îndeplinirea sarcinilor practice revenite în cadrul laboratorului pe parcursul semestrului și de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.	20% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 (cinci) la colocviul scris de laborator.
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examenul scris conform baremului.		

Cunoașterea noțiunilor minimale legate de realizarea unui experiment spectrometric; stăpânirea principiului de bază, a principalelor caracteristici și a posibilelor aplicații corespunzătoare fiecărei tehnici spectrometrice studiate; rezolvarea unor probleme de calcul bazate pe metode spectrometrice de analiză

Data Completării

Iunie 2025

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. habil. Gabriela Iulia DAVID

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Emilia-Elena IORGULESCU

Lect. dr. Dana Elena POPA

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

Lect. dr. Adina RĂDUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	Biochimie Tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode de separare în chimia analitică						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Mihaela Carmen CHEREGI, Conf. Dr. Emilia Elena IORGULESCU						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Mihaela Carmen CHEREGI, Conf. Dr. Vasile DAVID, As. Dr. Mircea Alexandru COMĂNESCU						
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF/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. Seminar / Seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutorat					8
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	- nu este cazul
4.2. de competențe	- nu este cazul

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 mai mare de un sfert de ora.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise - Activitatea de laborator este obligatorie și va conta la evaluare de la examen. - Efectuarea lucrărilor de laborator de pe parcursul semestrului este obligatorie.

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 identifică și utilizează metode 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 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 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 întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații (nr. ore)
8.1.1. Introducere în principiile teoretice ale separărilor bazate pe distribuții interfazice; noțiuni de potențial chimic și constanta de echilibru implicate în procesele de distribuție interfazică; interacții intermoleculare aplicate la înțelegerea proceselor de distribuție.	Prelegere; Explicație; Conversație; Descriere; Problematicizare	2
8.1.2. Prelevare și prelucrare discutate ca părți esențiale ale procesului analitic aplicat probelor reale. Rolul separărilor în chimia analitică. Clasificare. Separări bazate pe precipitare, centrifugare, filtrare, solubilizare, cu aplicații la compusi de importanță biochimică.		2
8.1.3. Extracția lichid-lichid: solvenți nemiscibili cu apă; echilibrul de extracție, randament de extracție; raport de concentrare; selectivitatea extracției; extracție repetată; re-extracție.		2
8.1.4. Hidrofobicitate și hidrofilicitate discutate pe baza distribuției între două lichide nemiscibile apă/solvent organic. Aplicații la sistemul apă/octanol.		2

8.1.5. Coeficient de distribuție și echilibre secundare implicate în procesul de extracție lichid-lichid. Influența pH-ului în extracția speciilor slab acide și bazice.		2
8.1.6. Extracția lichid-lichid a speciilor ionice, bazată pe formare de perechi ionice sau complecși. Calculul coeficientului de distribuție pentru echilibre bazate pe aceste procese chimice. Aplicații la determinarea unor specii ionice metalice prin spectrometria de absorbție atomică.		2
8.1.7. Modalități experimentale de realizare a extracției lichid-lichid: influența volumului de extractant și a modalității de contact între fazele lichide nemiscibile; microextracția; extracția bazată pe trei faze lichide nemiscibile.		2
8.1.8. Separări bazate pe echilibre gaz-lichid și gaz-solid. Concentrări ale compușilor volatili în vederea analizei prin cromatografia de gaze.		2
8.1.9. Extracția în fază solidă (SPE): principiul general; etapele extracției; adsorbantii utilizați în extracția în fază solidă; solvenții utilizați în extracția în fază solidă; parametri care influențează extracția în fază solidă.		2
8.1.10. Capacitatea de reținere a adsorbantilor utilizați în extracția în fază solidă și parametri de eluție ce caracterizează o procedură analitică bazată pe extracția în fază solidă (SPE). Raport de concentrare prin SPE.		2
8.1.11. Extracția solid-lichid: parametri și modalități experimentale de efectuare a extracției solid-lichid. Aplicații la concentrarea analitelor de importanță chimică și biochimică din probe solide.		2
8.1.12. Utilizarea schimbătorilor de ioni în separarea analitică: clasificarea schimbătorilor de ioni; capacitate de schimb ionic; selectivitatea procesului de schimb ionic; aplicații ale schimbătorilor de ioni în concentrarea probelor de analizat.		2
8.1.13. Extracția cu fluide supercritice: exemple de fluide supercritice aplicate în separări analitice; modalități de extracție cu fluide supercritice; aplicații importante ale extracției cu fluide supercritice în separări analitice.		2
8.1.14. Separări bazate pe mecanism de excluziune sterică. Separări bazate pe migrare în câmp electric (electroforeza capilară, izotacoforeza). Aplicații la compuși de importanță biochimică.		2
Bibliografie: 1. V. David, A. Medvedovici, <i>Metode de separare și analiză cromatografică</i> (Ediția a II-a, revizuită), Ed. Universității din București, 2008. 2. S. Moldoveanu, V. David, <i>Modern Sample Preparation for Chromatography</i> , Editura Elsevier, Amsterdam, 2015. 3. C. Liteanu, S. Gocan, A. Bold, <i>Separatologie analitică</i> , Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1981. 4. D. Harvey, <i>Modern analytical chemistry</i> , McGraw Hill, Boston, 2000. 5. S.C. Moldoveanu, V. David, <i>Essentials in Modern HPLC Separations</i> , Editura Elsevier, Amsterdam, 2013.		
7.2 Laborator / Seminar	Metode de predare	Observații (nr. ore)
8.2.1. Instrucțaj de protecția muncii în laboratorul de separări analitice. Prezentarea laboratorului, a instrumentelor analitice cu care vor efectua studenții experimente și a lucrărilor practice bazate pe metode spectrometrice de analiză. Problematizări privind obținerea de soluții de concentrații joase și aspecte statistice implicate în determinările analitice.	Experiment; Explicație; Conversația; Interpretare, Problematizare	4
8.2.2. Determinarea capacității de schimb ionic, utilizând rășini schimbătoare de anioni / cationi.		4
8.2.3. Determinarea coeficientului de distribuție la extracția lichid-lichid		4
8.2.4. Determinarea nichelului (II) prin extracție în cloroform a complexului cu dimetilglioxima		4
8.2.5. Influența pH-ului asupra extracției lichid-lichid a acidului benzoic		4
8.2.6. Extracția și determinarea spectrofotometrică a galiului (III) cu rodamina B.		4

8.2.7. Seminar – probleme. Sedinta de recuperare si prezentari de rezultate. Colocviu de laborator		4
Bibliografie: 1. Referate 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 *Metode de Separare în Chimia Analitică*, studenții vor dobândi un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu rezultatele învățării 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 examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator. Frauda și intenția de fraudă la examen se pedepsesc conform regulamentului UB.	70 %
9.5. laborator / Seminar	Laborator: Insușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Îndeplinirea sarcinilor practice în laborator pe parcursul semestrului. Predarea rezultatelor obținute la datele stabilite Seminar: Participare la rezolvarea problemelor din ședința de seminar Colocviu: Accesul la colocviu este condiționat de îndeplinirea sarcinilor practice în laborator pe parcursul semestrului și de prezentarea referatelor corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.	Observarea activităților în laborator și a interesului manifestat față de experimente efectuate. Maniera de interpretare și prezentare a rezultatelor experimentale obținute. Notarea rezolvărilor problemelor și exercițiilor Testare orală - durată 2 ore	30%
Standard minimum de performanță	- Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului. - Cunoașterea noțiunilor minimale legate de principiile teoretice si experimentale de separare analitică; stăpânirea principiului de bază, a principalelor caracteristici de performanță, a caracteristicilor experimentale generale și a posibilelor aplicații ale separărilor în scop analitic; rezolvarea unor probleme de calcul bazate pe echilibre de distribuție interfazică.		

Data Completării
16.06.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Mihaela Carmen CHEREGI
Conf. Dr. Emilia-Elena IORGULESCU

Semnătura titularului de laborator / seminar
Conf Dr. Mihaela Carmen CHEREGI
Conf. Dr. Vasile DAVID
As. Dr. Mircea Alexandru COMĂNESCU

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament
Lect. Dr. Adina Liana RĂDUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de 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	Biochimie Tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Procese și operații în biotehnologii						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Rodica Zăvoianu						
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Rodica Zăvoianu						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4,5	3.2. Din care Curs	2	3.3. Laborator	2,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	63	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator	35
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutorat					6
Alte activități					-
3.7. Total ore de studiu individual					62
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Parcurgerea cursului de Chimie Generală semestrul 1 • Parcurgerea cursurilor de Chimie Organică din primele 3 semestre • Parcurgerea cursurilor de Chimie Anorganică din semestrele 2 și 3 • Parcurgerea cursurilor de Termodinamică și Cinetică Chimică din semestrele 2 și 3 • Parcurgerea cursurilor de Fizică, Matematică și Informatică din anul I de facultate • Cunoștințe și Competențe de Biologie la nivel de Bacalaureat
4.2. de competențe	• De a recunoaște, descrie și relaționa a noțiunile elementare de fizică, biologie, chimie-fizică,

	chimie organică și anorganică. • Capacitatea de a putea efectua calcule matematice algebrice, de tip diferențial și integral aplicate la procesele și fenomenele de transfer studiate
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Amfiteatru dotat cu tablă, cretă, bănci cu masă de scris, videoproiector și conexiune la Internet • Studenții se prezintă la curs cu telefoanele mobile închise. • Nu este acceptată întârzierea. • Studenții participă activ la curs prin rezolvarea exercițiilor și problemelor propuse pe marginea subiectului discutat și a temelor date spre rezolvare acasă.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Laborator de procese și operații dotat cu: mese de lucru și scaune de laborator, tablă de scris, instalații pentru determinarea debitelor, căderilor de presiune la curgerea fluidelor în coloane cu umplură în strat fluidizat, nișă pentru evacuarea noxelor, surse de apă și chiuvete, surse de gaz, instalație electrică, substanțe necesare experimentelor, balanță analitică, cuiburi de încălzire, plite cu agitare magnetică, aparatură pentru determinarea indicelui de refracție, termometre, sticlărie specifică de laborator (pipete, pahare Berzelius, instalație Soxhlet, refrigerenți, instalații de distilare simplă, etc • Echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu. • 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 prezintă cadrului didactic raportul de laborator în ședința următoare desfășurării lucrării

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 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 recunoaște, analizează, concluzionează concepte, teorii și metode din alte domenii în cadrul Biochimiei. - Studentul/absolventul elaborează algoritmi de prelevare a seturilor de date care sunt necesare unui proiect prin măsurători instrumentale alese corespunzător. - Studentul/absolventul identifică procedeele, conceptele și fenomenele care stau la baza metodelor experimentale și a metodelor instrumentale de analiză și de măsură pentru procesele biotehnologice din domeniile Chimie și Biochimie.
Aptitudini	- Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele

	fundamentele pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice. - 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 trebuie să realizeze integrarea transdisciplinară a cunoștințelor în vederea evaluării capacității de suport a sistemelor biologice pentru conceptele tehnologice. - Studentul/absolventul utilizează adecvat aparatura de măsură, realizarea investigațiilor necesare în cazul unei aplicații concrete. - Studentul/absolventul finalizează investigații prin elaborarea de rapoarte sau concluzii conform reglementărilor în vigoare din domeniul științei.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator. - 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 aplică cunoștințele învățate în alte cursuri pentru a explica mecanismele biochimice în contextul proceselor tehnologice. - Studentul/absolventul este capabil să utilizeze instrumente/ echipamente și tehnici clasice de laborator ca să efectueze, proiecteze experimente, să înregistreze și să analizeze în mod corespunzător rezultatele obținute - Studentul/absolventul comunică oral sau în scris despre subiecte din domeniu într-o manieră clară și concise atât pentru specialiști, cât și pentru non-specialiști, conform standardelor profesionale și vor putea funcționa ca membri ai unei echipe interdisciplinare de cercetare sau în rezolvarea problemelor.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Obiectul de studiu și legătura cu alte discipline. Scurt istoric și perspective. Definirea proceselor biotehnologice.	Prelegerea. Explicația. Conversația.	2 ore
7.1.2. Elementele proceselor biotehnologice. Etapele elaborării proceselor biotehnologice. Clasificarea proceselor biotehnologice. Bilanț tehnologic. Indicatori tehnico-economici de proces	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	2 ore
7.1.3. Operații hidro- și aerodinamice aplicate în biotehnologie: Curgerea fluidelor, aparate pentru transportul fluidelor, Amestecarea materialelor în sisteme omogene și eterogene.	Prelegerea. Explicația. Instruire asistată de calculator. Conversația. Problematizarea.	2 ore
7.1.4. Separarea sistemelor eterogene lichid-solid; gaz-solid: sedimentarea, centrifugarea, filtrarea, microfiltrarea, ultrafiltrarea, diafiltrarea, osmoza inversă, nanofiltrarea, electrodializa.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Instruire asistată de calculator. Problematizarea. Evaluarea formativă.	4 ore

7.1.5. Operații termice realizate prin transfer termic conductiv, convectiv sau iradiere și aplicațiile lor în procesele biotehnologice.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	2 ore
7.1.6. Operații cu transfer de masă și aplicațiile lor în procesele biotehnologice: Extracția, Uscarea, Liofilizarea, Distilarea și rectificarea	Prelegerea. Explicația. Conversația. Instruire asistată de calculator. Problematizarea.	4 ore
7.1.7. Operații bazate pe fenomene de sorbție: absorbție, adsorbție, biosorbție	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	2 ore
7.1.8. Bioreactoare.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea. Evaluarea formativă.	2 ore
7.1.9. Procese biotehnologice de conversie a biomasei: Procese de fermentare - Obținerea Bioetanolului, Obținerea combustibilului Biodiesel. Termoliza, Gazeificarea, Procese de reducere și oxidare în biotehnologie.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	4 ore
7.1.10. Aplicarea proceselor biotehnologice în depoluare - Tratatul biologic al apelor.	Prelegerea. Explicația. Conversația.	4 ore
Bibliografie: • Ș. Jurcoane - Biotehnologii: fundamente, bioreactoare, enzime, Editura Tehnică, București, 2000. • Ș. Jurcoane – Tratat de biotehnologie, vol. II, Editura Tehnică, București, 2006 • E. A. Bratu, Operații unitare în ingineria chimică, vol. I-III, Ed. Tehnică, 1984. • A. Urdă, E. Angelescu, I. Săndulescu, Chimie Tehnologică Generală, Partea I, Cap. 1-7, Ed. Universității din București, 2002 - • C. Cardot, Les traitements de l'eau – Procédés physico-chimiques et biologiques, Ed. Ellipses Paris, 2001		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Noțiuni de protecția muncii în laborator. Unități de măsură (sistemul internațional). Calcule de indicatori tehnico-economici de proces.	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	2,5 ore
7.2.2. Măsurarea debitelor fluidelor și stabilirea regimului de curgere a fluidelor prin conducte drepte.	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	2,5 ore
7.2.3. Curgerea fluidelor în coloane cu umplutură solidă cu granulație fină, determinarea căderilor de presiune și a vitezei minime de fluidizare	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	2,5 ore
7.2.4. Extracția ADN din fructe	Conversația, experimentarea, învățarea prin descoperire, Evaluarea formativă.	2,5 ore
7.2.5. Extracția produselor de biosinteză cu solvenți selectivi în sisteme lichid-lichid	Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	2,5 ore
7.2.6. Extracția și caracterizarea uleiurilor vegetale, materie primă pentru fabricarea combustibilului Biodiesel Obținerea combustibilului Biodiesel	Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	2,5 ore 2,5 ore

7.2.7. Procese biotehnologice în panificație - Determinarea glutenului din făină și caracteristicilor texturale ale pâinii Determinarea activității enzimelor din făină	Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	2,5 ore 2,5 ore
7.2.8. Extracția amidonului din biomasă, Hidroliza amidonului	Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	2,5 ore
7.2.9. Determinarea caracteristicilor apelor uzate înaintea epurării biologice cu nămol activ Tratarea apelor dure prin metode fizico-chimice	Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	2,5 ore 2,5 ore
7.2.10. Studiul privind Influența factorilor de mediu asupra creșterii biomasei	Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	2,5 ore
7.2.11. Test practic din lucrările de laborator	Experimentarea, rezolvarea de probleme practice Evaluarea sumativă	2,5 ore.
Bibliografie: • Udrea, I., Stanescu, R., Cruceanu, A., Lucrări Practice de Tehnologie Chimică Generală (vol. III), Ed. Universitatea din București, 1993 • Szabo, A., Nedelcu Gh., Angelescu E., Lucrări Practice de Tehnologie Chimică Generală, (Partea I), 1988, Centrul de Multiplicare IPB • C. Banu (coordonator) - Biotehnologii în industria alimentară, Editura Tehnică, București, 2000 • I. Anghel (coordonator) - Biologia și tehnologia drojdiilor, Editura Tehnică, București, vol.II 1991, vol.III 1993.		

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 Procese și Operații în Biotehnologii 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	Primirea studenților la examen este condiționată de promovarea colocviului de laborator, efectuarea temelor de casă și promovarea celor două teste scrise date din materia predată	Evaluare formativă – 2 teste scrise date pe parcursul semestrului	10% din nota finală cu condiția obținerii mediei 5
	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor.	Evaluare sumativă - Examen scris –. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului UB.	70% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă
9.5. Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate și deprinderea abilităților practice	Evaluare formativă – Teme de casă/raporturi scrise	10% din nota finală

		Evaluare sumativă - colocviu de laborator probă scrisă și probă practică	10% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă.
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) la examen conform baremului. Cunoașterea noțiunilor de bază: tipurile de operații specifice, aparate și bioreactoare aplicate în biotehnologie, redarea unui flux biotehnologic studiat, calculul bilanțului de materiale și al indicatorilor tehnico-economici pentru un proces.		

Data Completării
23.06.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Rodica Zăvoianu

Semnătura titularului de laborator
Conf. Dr. Rodica ZAVOIANU

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

Prof. Dr. habil. Cezar-Ioan MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ/CHIMIST

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ANALIZĂ INSTRUMENTALĂ: METODE ELECTROCHIMICE BIOCHIMIE						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. habil. Gabriela Iulia DAVID						
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Emilia-Elena IORGULESCU; Lect. dr. Dana Elena POPA						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2,5	3.2. Din care Curs	1	3.3. Laborator	1,5
3.4. Total ore din planul de învățământ	35	3.5. Din care Curs	14	3.6. Laborator	21
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					5
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutorat					3
Alte activități: examinari					2
3.7. Total ore de studiu individual					58
3.8. Total ore pe semestru (3.4 + 3.7)					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Chimie analitică • Chimie anorganică • Chimie organică • Fizică • Matematică • Chimie fizică
4.2. de competențe	• Capacități și aptitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți. • Să cunoască tehnicile de baza specifice laboratoarelor de chimie analitică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Amfiteatru dotat cu tablă, cretă, videoproiector și panou de proiecție, tablă inteligentă, bănci cu masă de scris. • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise
--------------------------------	---

	• Prezența studenților la 70% din cursuri este obligatorie
5.2. de desfășurare a laboratorului	• Laborator de metode electrochimice cu dotare corespunzătoare. • Prezența studenților la toate activitățile de laborator este obligatorie • Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise. • Studenții se vor prezenta la laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator. • Nu va fi acceptată întârzierea • Este interzis consumul de mâncare în laborator • Predarea referatului și a rezultatelor experimentale se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării. • Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie. • Predarea temelor pentru acasă se va face la data stabilită de comun acord cu studenții.

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 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 formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor. • Studentul/absolventul identifică procedeele, conceptele și fenomenele care stau la baza metodelor experimentale și a metodelor instrumentale de analiză și de măsură pt procesele biotehnologice din domeniile Chimie și Biochimie.
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 aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul finalizează investigații prin elaborarea de rapoarte sau concluzii conform reglementărilor în vigoare din domeniul științei.
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 întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor. • Studentul/absolventul comunică oral sau în scris despre subiecte din domeniu într-o manieră clară și concisă atât pentru specialiști, cât și pentru non-specialiști, conform standardelor profesionale și vor putea funcționa ca membri ai unei echipe interdisciplinare de cercetare sau în rezolvarea problemelor.
--	---

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Principiul operațional al metodelor electrochimice. Metode de analiză directă și indirectă (titrări) la potențial și/sau curent controlat aplicate în analiza compușilor de interes biochimic.	Prelegerea, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	2 ore
7.1.2 Clasificarea senzorilor electrochimici. Electrozi de referință. Caracteristici, exemple și particularități în analiza biochimică.		2 ore
7.1.3. Electrozi selectivi pentru ioni și molecule biologice active. Caracteristici de performanță, exemple și aplicații.		
7.1.4. Determinarea potențimetrică a pH-ului. Etalonarea ansamblurilor pH-metru-electrod indicator.		3 ore
7.1.5. Specii chimice și biochimice electroactive. Prelevarea și tratamentul inițial al probelor necesare realizării experimentelor electrochimice pe analiți de interes biologic.		2 ore
7.1.6. Tehnici electroanalitice la potențial controlat. Metode directe și indirecte aplicate în analiza biochimică		3 ore
7.1.7. Principiile și aplicațiile analizei conductometrice a soluțiilor de electroliți de importanță biologică		2 ore
Bibliografie: 1. I.Gh. Tănase, <i>Analiză instrumentală, Partea I. Tehnici și metode electrometrice</i> , Editura Universității din București, 2007. 2. D. Harvey, <i>Modern Analytical Chemistry</i> , McGraw-Hill Companies Inc., 2000. 3. I.Gh. Tănase, G. L. Radu, I. David, <i>Tehnici electrochimice în bioanaliză. Principii generale</i> , Editura didactică și pedagogică R. A., București 1998. 4. I.Gh. Tănase, G. L. Radu, M. Buleandră, S. Lițescu, <i>Aplicații ale tehnicilor electrochimice în bioanaliză</i> , vol. 1, Editura ProTransilvania, București, 1998. I. G. David, V. David, <i>Tehnici instrumentale avansate</i> , Editura Universității din București, 2010 5. J. Wang, <i>Analytical Electrochemistry</i> , John Wiley&Sons, 2000. 6. A.J. Bard, L. R. Faulkner, <i>Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications</i> , Second Edition, John Wiley&Sons, 2001 7. J. Wang, <i>Electroanalytical Techniques in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine</i> , VCH Publishers, 1988		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații

7.2.1. Instruc�aj de protecția muncii în laboratorul de metode electrochimice de analiză. Determinarea poten�iometric� directă a con�inutului de I- din tablete de KI folosind metoda curbei de etalonare.	Experimentul, explicația, problematizarea, conversația, exerci�iul.	3 ore
7.2.2. Determinarea poten�iometric� directă a pH-ului unei băuturi nealcoolice. Titrarea poten�iometric� a acidului acetic (o�et) .		3 ore
7.2.3. Determinarea poten�iometric� indirectă a unui amestec de acizi poliprotici..		3 ore
7.2.4. Utilizarea electrozilor redox în determinări indirecte .		3 ore
7.2.5. Titrarea poten�iometric� a unui amestecului de Cl- �i I- cu solu�ie de azotat de argint.		3 ore
7.2.6. Titr�ri conductometrice ale unor soluții de electroliti cu importanță biologică (ser fiziologic).		3 ore
7.2.7. Discu�ii și rezolvări de probleme. Colocviu de laborator.	Explicația, descrierea, problematizarea	3 ore
Bibliografie: 1. I.Gh. Tănase, M. Buleandră, D. E. Popa, <i>Analiză instrumentală, Metode electrometrice de analiză - Caiet de lucrări practice</i> , Editura Universităţii din București, București, 2011. 2. I.Gh. Tănase, I. Ioneci, I.G. David, C. M�t�chescu, <i>Metode instrumentale de analiză. III Culegere de probleme</i> , Editura Universităţii din București, Bucuresti, 1995.		

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

- 1 Prin însuşirea conceptelor teoretico-metodologice  i abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Analiză instrumentală: metode electrochimice în biochimie*, studenţii dobândesc un bagaj de cunoştin e consistent, în concordan a cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- 2 Cursul este astfel conceput  i structurat încât să permită absolventului, prin cunoştin ele teoretice  i experimentale acumulate, să poată efectua activitate de cercetare la un nivel necesar elaborării lucrării de licență.
- 3 No iunile acumulate de absolvent sunt necesare pentru parcurgerea curriculumului următoarelor cursuri prevăzute în planul de  nv ţ m nt ale programului 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	Rezolvarea corectă a temelor primite la curs pe parcursul semestrului. Corectitudinea răspunsurilor – �nsuşirea, înțelegerea �i aplicarea corectă a problematiceii tratate la curs Rezolvarea corectă a exercițiilor �i problemelor.	Examen scris– accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator �i a unui număr de cel pu�in 5 prezențe la curs. Examenul este scris. Intenția de fraudă la examen se pedepseşte conform regulamentului UniBuc. Frauda la examen se pedepseşte conform regulamentului UniBuc.	80% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă

9.5. Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Rezolvarea corectă a temelor primite la laborator pe parcursul semestrului. Rezolvarea sarcinilor practice	Temele de seminar se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. Realizarea corectă a sarcinilor practice atribuite, însușirea tehnicilor de laborator specifice. Temele de laborator se predau la datele stabilite de comun acord cu studenții. Colocviu de laborator-test scris Accesul la colocviu este condiționat de îndeplinirea sarcinilor practice revenite în cadrul laboratorului pe parcursul semestrului și de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.	20% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 (cinci) la colocviul scris de laborator.
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examenul scris conform baremului.		
Cunoașterea noțiunilor minimale legate de realizarea unui experiment electrochimic; stăpânirea principiului de bază, a principalelor caracteristici și a posibilelor aplicații corespunzătoare fiecărei tehnici electrometrice studiate; rezolvarea unor probleme de calcul bazate pe metode electrometrice de analiză			

Data Completării

Iunie 2025

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. habil. Gabriela Iulia DAVID

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Emilia-Elena IORGULESCU

Lect. dr. Dana Elena POPA

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament

Lect. dr. Adina RĂDUCAN

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de 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	BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Biochimie generală						
2.2. Titularul activităților de curs	Lector. Dr. Maria MARINESCU						
2.3. Titularul activităților de seminar	Asist. univ. dr. Claudia Valentina POPA						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF/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					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					5
Alte activități (Examinări)					10
3.7. Total ore de studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Chimie organică (cunoștințe de bază ale structurii și reactivității compușilor organici cu funcțiuni simple și mixte, heterocicli, noțiuni de structură moleculară și cunoștințe de stereochemie) Chimie analitică Chimie fizică
4.2. de competențe	Tehnici simple de laborator (preparare soluții, determinare pH, recunoașterea sticlăriei, etc.)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Este obligatorie prezența la cel puțin 10 cursuri. - Conversații și interacțiuni permanente
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- Prezența obligatorie, - Punctualitate; atenție; implicare în efectuarea lucrărilor de laborator - Ținuta de laborator adecvată: halat, caiet, acces la calculator/laptop/tabletă - Prezentarea referatelor și a rezultatelor obținute în ultima ședință de laborator

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 identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici. - Studentul/absolventul recunoaște, analizează, concluzionează concepte, teorii și metode din alte domenii în cadrul Biochimiei. - Studentul/absolventul identifică procedeele, conceptele și fenomenele care stau la baza metodelor experimentale și a metodelor instrumentale de analiză și de măsură pt procesele biotehnologice din domeniile Chimie și Biochimie.
Aptitudini	- Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice. - 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 trebuie să realizeze integrarea transdisciplinară a cunoștințelor în vederea evaluării capacității de suport a sistemelor biologice pentru conceptele tehnologice. - Studentul/absolventul finalizează investigații prin elaborarea de rapoarte sau concluzii conform reglementărilor în vigoare din domeniul științei.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator. - 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 aplică cunoștințele învățate în alte cursuri pentru a explica mecanismele biochimice în contextul proceselor tehnologice. - Studentul/absolventul comunică oral sau în scris despre subiecte din domeniu într-o manieră clară și concisă atât pentru specialiști, cât și pentru non-specialiști, conform standardelor profesionale și vor putea funcționa ca membri ai unei echipe interdisciplinare de cercetare sau în rezolvarea problemelor.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Introducere Relația între biochimie și celelalte științe ale vieții. Bazele moleculare ale vieții. Compoziția elementală a materiei vii.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematicizarea	2 ore
7.1.2. Apa și viața. Organizarea chimică a celulei. Ierarhia biomoleculilor.		2 ore
7.1.3. Aminoacizi proteinogeni. Clasificarea aminoacizilor. Proprietățile acido-bazice ale aminoacizilor. Reacții ale aminoacizilor relevante din punct de vedere biochimic.		2 ore
7.1.4. Aminoacizi rar întâlniți în proteine. Aminoacizi non-proteinogeni. Oligopeptide naturale.		2 ore
7.1.5. Proteine: clasificare, funcții biologice. Determinismul genetic al structurii primare a proteinelor.		2 ore

7.1.6. Structura secundară a proteinelor. Factorii care stabilizează structura secundară a proteinelor. Structuri supra-secundare		2 ore
7.1.7. Structura tridimensională a proteinelor. Conformație versus configurație. Relația structură tridimensională - funcție biologică. Denaturarea proteinelor.		2 ore
7.1.8. Mecanisme de reglare a activității proteinelor. Biosinteză versus degradare. Turnover-ul proteinelor. Modificări post-translaționale.		2 ore
7.1.9. Enzimele - biocatalizatorii biochimici. Clasificare. Mecanismele catalizei enzimatică. Cinetica enzimatică.		2 ore
7.1.10. Aspecte legate de structura și funcțiile carbohidraților. Veriga dintre viu și non-viu. Derivați ai monozaharidelor cu semnificație biologică.		2 ore
7.1.11. Rolul biologic al polizaharidelor. Relația structură - funcție biologică.		2 ore
7.1.12. Glicoproteine și proteoglicani. Glicobiologia.		2 ore
7.1.13. Lipide: clasificare, rol biologic. Acizi grași: nomenclatură chimică vs. nomenclatură biochimică. Triacilglicerolii și numerotarea stereochemică.		2 ore
7.1.14. Fosfolipide. Baza moleculară a structurii membranelor celulare. Glicolipide. Lipoproteine.		2 ore
Bibliografie: - David L Nelson; Michael M Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, 7th Edition, 2017. - Charles M. Grisham and Reginald H. Garrett, Biochemistry 6th Edition, 2017. - Donald Voet, Biochemistry 4th Edition, 2011. - Ileana C. Fărcașanu, Maria I. Gruia, Biochimie Medicală, Editura Universității din București, 2005. - Veronica Dinu, Eugen Truția, Elena Popa-Cristea, Aurora Popescu, Biochimie medicală, Editura medicală, 2006. - Bogdan Nicolae Manolescu, Biochimie vol. I, Biochimie descriptivă și principii de semnalizare celulară. Editura universitară, 2021.		
7.2 Laborator / Seminar	Metode de predare	Observații
7.2.1. Norme de protecția muncii și de etică experimentării. Prepararea soluțiilor tampon.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea	2 ore
7.2.2. Determinarea experimentală a pH-ului izoelectric al unei proteine. Calculul pH-ului izoelectric al unei proteine pornind de la structura primară.	Interpretare, Problematizare; Lucru individual	2 ore
7.2.3. Extracția proteinelor totale din materiale biologice. Concentrarea soluțiilor proteice.		4 ore
7.2.4. Electroforeza proteinelor totale în gel de poliacrilamidă.		4 ore
7.2.5. Denaturarea unei proteine globulare. Identificarea condițiilor de renaturare.		2 ore
7.2.6. Izolarea carbohidraților din materii vegetale. Identificarea carbohidraților prin cromatografie orizontal-circulară.		4 ore
7.2.7. Determinarea polizaharidelor din pereții celulari ai microorganismelor		2 ore
7.2.8. Obținerea fosfolipidelor din membrane celulare. Calcularea fosforului total		4 ore
7.2.9. Prezentarea datelor finale. Colocviu de laborator. Prezentarea proiectelor individuale.		4 ore
Bibliografie: A. Robert L. Switzer, Liam F. Garrity, Experimental Biochemistry, 3rd Edition, 1999 - Shawn O. Farrell, Lynne Taylor, Ryan T. Ranallo, Experiments in Biochemistry: A Hands-on Approach, Brooks/Cole Pub Co, 2005		

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

- Disciplina îmbogățește cunoștințele fundamentale și practice privind metodele moderne de biochimie și bioanaliză, în acord cu așteptările comunității epistemice.
- Se asigură familiarizarea cu metodele biochimice de identificare, dozare și separare a medicamentelor și biomoleculelor. Se asigură studenților/absolvenților un plus de cunoștințe utile pentru o integrare rapidă și ușoară în domenii de activitate extrem de specializate și performante (studii biochimice, clinice, bioechivalența produselor farmaceutice).

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 si problemelor propuse pe parcursul semestrului.	Examen scris. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului.	70%
9.5. Laborator	Rezolvare teme	Prezentare raspunsuri/raport	10%
	Activitate laborator		10%
	Colocviu-cunostinte lucrari practice	Examen scris + discutii	10%
Standard minimum de performanță	- Participarea la examenul final este conditionata de: -participarea la activitatile de laborator si obtinerea notei minime de promovare - 5 (cinci). - Examenul se va considera promovat cu nota 5 (cinci).		

Data Completării

21.06.2025

Semnătura titularului de curs

Lector. Dr. Maria Marinescu

Semnătura titularului de laborator

Asist. univ. dr. Claudia Valentina Popa

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament

Prof. Dr. Habilit. Ioan Cezar Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	Biochimie tehnologică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Chimie

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Chimie bioanorganică						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Mărioara Rodica OLAR						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Mărioara Rodica Olar, Asistent dr. Mariana Dianu						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7. Regimul disciplinei	DF/DOB

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	49	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar	21
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					
Alte activități					
3.7. Total ore de studiu individual					51
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Chimia metalelor; Chimie organică; Structura moleculelor
4.2. de competențe	Chimia metalelor tranziționale; compuși organici cu funcțiuni cu N, O, S, compuși heterociclici

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator bine echipat pentru sinteze de combinații complexe - existent

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 și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională. • Studentul/absolventul demonstrează cunoașterea și înțelegerea caracteristicile sistemelor biologice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a materiei vii.
• 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 aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice. • Studentul/absolventul va defini, descrie, discuta/prezenta notiuni de baza in organizarea si functionarea materiei vii.
• Responsabilitate autonomie	• Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea elementele și compușilor chimici care să contribuie la susținerea învățării acestor concepte de grupurile profesionale interesate, inclusiv de elevii din învățământul gimnazial si liceal. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru. • Studentul/absolventul aplică cunoștințe științifice din domeniile Chimie si Biochimie, pentru a efectua cercetări, îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale ca suport pentru procesele tehnologice.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive de chimie bioanorganică și chimie coordinativă 1.1 Elemente esențiale și toxice 1.2 Compuși coordinativi în sisteme biologice Aspecte generale referitoare la compuși coordinativi: ligand, atom donor, sferă de coordonare și ionizare, număr de coordonare, exemple	Prelegerea Explicația Conversație euristică Problematizarea Modelarea	2 ore
2. Liganzi 2.1 Clasificare 2.2 Tipuri de atomi donori 2.3 Bioliganzi și modul de coordonare (proteine, acizi nucleici, liganzi macrociclici naturali) Exemple de situsuri active in biomolecule		4 ore
3. Numere si geometrii de coordonare specifice metalobiomoleculelor 3.1. Stereochimia adoptată de ioni metalici de importanță biologică 3.2. Tipuri de izomerie specifice combinațiilor complexe		4 ore
4. Natura legăturii chimice în compușii coordinativi 4.1 Teoria câmpului cristalin 4.2 Teoria orbitalilor moleculari		6 ore

Proprietățile compușilor coordinativi explicate pe baza celor două teorii		
5. Spectrele electronice ale combinațiilor complexe naturale și sintetice 5.1. Benzi datorate tranzițiilor d-d pentru ioni d^n cu diverse stereochimii 5.2 Reguli de selecție 5.3 Benzi proprii liganzilor 5.4 Benzi cu transfer de sarcină 5.4 Tranziții de intervalență		4 ore
6. Stabilitatea și reactivitatea combinațiilor complexe naturale și sintetice 6.1 Efectul de chelare 6.2 Teoria HSAB 6.3 Principii de selecție a unui antidot în cazul intoxicației cu metale grele Regula lui Pearson aplicată la sisteme biologice		2 ore
7. Metalobiomolecule în reglarea proceselor fiziologice 7.1 Transportori de oxigen (hemoglobina, mioglobina, hemeritina) 7.2 Clorofila și procesul de fotosinteză 7.3 Vitaminele și coenzimele B_{12} ca sintetaze și izomeraze		6 ore
Bibliografie: 1. D. Marinescu, Chimie coordinativă – Principii generale, Ed. Univ. Buc., 1995. 2. J. Ribas Gispert, Coordination Chemistry, Wiley, Weinheim, 2008. 3. G. A. Lawrance, Introduction to Coordination Chemistry, Wiley, Weinheim, 2009. 4. D. Marinescu, R. Olar, M. Badea, Compuși coordinativi naturali, Ed. Univ. Buc., 2009. 5. I. Bertini, H.B. Grey, E.I. Stiefel, J.S. Valentine, Biological Inorganic Chemistry. Structure and reactivity, University Science Books, Sausalito, California, 2007.		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
Protecția muncii în laborator	Experimentul de laborator	1
Sinteza unor combinații complexe cu imidazol	Conversație euristică	3
Sinteza unor combinații complexe cu aminoacizi	Descrierea	3
Sinteza unor combinații complexe care fixează dioxidul de azot	Explicația	3
Sinteza unor combinații complexe cu glutatión	Problematizarea	3
Sinteza unor combinații complexe cu EDTA	Modelarea	3
Test asupra lucrărilor de laborator		1
Rezolvarea de probleme pentru fiecare capitol al cursului		4
Bibliografie: Caiet de lucrări practice și referate de laborator în format tipărit.		

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

Conținutul cursului este integrat în cadrul general de pregătire a viitorilor biochimisti, oferindu-le cunoștințele necesare înțelegerii altor ramuri ale chimiei (Stereochimie; Biochimie, Chimie analitică; Cataliză, Nanobiomateriale).

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 face-to-face sau examen oral online	70%
9.5. Seminar	Efectuarea corectă a lucrărilor practice	Modul de efectuare a lucrărilor de laborator,	30%

		explicarea rezultatelor și testul final scris	
Standard minimum de performanță	Cunoașterea elementelor de bază referitoare la compuși coordinativi naturali; rezolvarea unor aplicații simple; înțelegerea metodelor generale de sinteză a combinațiilor complexe cu bioliganzi/ biocationi. Minim nota 5 (cinci) la examenul scris. Minim nota 5 (cinci) la colocviu de laborator.		

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Mărioara Rodica Olar

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Mărioara Rodica Olar, Asistent
dr. Mariana Dianu

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**
Prof.univ.dr. habil Ioan-Cezar Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	Licenta
1.6. Programul de studii	Biochimie tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIA ORGANICA A BIOMOLECULELOR SI STEREOCHIMIE ORGANICA						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Christina ZALARU						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Christina ZALARU						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

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	49	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator	21
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					14
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutorat					1
Alte activități					6
3.7. Total ore de studiu individual					51
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	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 obligatori eprezenta la cel putin 10 cursuri
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezenta obligatorie. Respectarea normelor de protectia muncii.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei organice. - Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea biomoleculelor, astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimiei, 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 a biomoleculelor - Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice.
Aptitudini	- Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice. - Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale biomoleculelor, și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor 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 operează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a biomoleculelor, explică și sistematizează rezultatele obținute.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator. - Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, stereochimia, obținerea și reactivitatea biomoleculelor, 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 specific. - 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.
--	---

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Introducere în chimia organică a biomoleculelor;. Stereochimia biomoleculelor. Configurație versus conformație. Reprezentări tridimensionale versus proiecții bidimensionale.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.2. Stereochimia biomoleculelor. Familii configuraționale DL. Configurația monozaharidelor. Anomerie și epimerie.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.3. Reactivitatea grupei carbonil a monozaharidelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.4. Reactivitatea grupelor hidroxil ale monozaharidelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.5. Interconversia ozelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.6. Stereochimia legăturilor glicozidice. Determinismul funcțional. Direcționalitatea oligozaharidelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.7. Stereochimia legăturilor glicozidice. Determinismul funcțional. Direcționalitatea polizaharidelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.8. Heterozide. Structura. Reprezentanți importanți Stereochimia heterozidelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.9. Configurația aminoacizilor proteinogeni. Metode de sinteză a aminoacizilor. Rezolvarea amestecurilor racemice.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.10. Reactivitatea aminoacizilor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.11. Peptide și proteine. Clasificare. Structura moleculară a peptidelor și proteinelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.12. Metode de stabilirea structurii primare a peptidelor și a proteinelor; Sinteza direcționată a peptidelor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.13. Coloranți. Relația structură-culoare. Clasificare. Proprietăți tinctoriale.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
7.1.14. Coloranți azoici. Metode de sinteză. Reprezentanți importanți și aplicații întâlniți în chimia alimentară, farmaceutică, și cosmetică.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	2 ore
Bibliografie		
1. C. D. Nenitescu, "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. C. Cercasov, I. Baci, D. Popovici, "Capitole speciale de chimie organică" – Exerciții și probleme, Ed. Univ. București, 1995
5. A. Ciobanu, A. Nicolae, "Curs de chimie organică", București, 1981
6. M. Iovu, "Chimie organică", Ed. a Va, București, 2005
7. Ch. Zălaru, C. Cercasov, A. Ciobanu, "Curs de chimie organică", ed. a 2-a revazuta si adaugita, Ed. Univ. București, 2012

7.2. Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Norme specifice de protecția muncii și prezentarea laboratorului de chimie organică	Explicația; Conversația; Descrierea;	1.5 ore
7.2.1. Sinteza β -pentaacetil-D-glucozei	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.2. Sinteza osazonei-D-glucozei	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.3. Sinteza fenil-D-glucosotriazolului	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.4. Identificarea glucidelor	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.5. Sinteza N-fenilglicinei	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.7. Sinteza Galben acid cromatabil	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore
7.2.8. Colocviu de laborator	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	1.5 ore

Bibliografie

1. Al. Gioaba si colab. "Capitole speciale de chimie organică" – Lucrări practice, Ed. univ. București, 1994
2. A. Nicolae, A. Ciobanu, D. Gavrilu, O. Maior "Chimie organică experimentală," Ars Docendi, 2001
3. Ch. Zălaru, "Lucrări practice de chimieorganică", Ed. Univ. București, 2003
4. Chimie organica Compusi biologic activi Lucrari practice, autori: Christina Marie Zalaru, Petre Ionita, Irina Zarafu, Maria Marinescu, Ioana Nicolau, Lavinia Ruta, Editia a doua, Ed. Univ. Bucuresti, **2016**, (ISBN-978-606-16-0742-6)

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 Compusi organici multifuncționali și heterocicli, 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 – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs, argumentarea	Examen scris – accesul la examen este condiționat de promovarea colocviului de laborator și a unui număr de	70% din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă

	soluțiilor problemelor. Rezolvarea corectă a problemelor.	cel puțin 10 prezențe la curs. Examenul este lucrare scrisă. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește conform regulamentului UB.	
9.5. Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator Colocviu-cunostinte lucrari practice	14 prezențe pe parcursul semestrului, parcurgerea tuturor lucrărilor practice de laborator și a colocviului de laborator reprezintă condiție de acces la examen. Examen scris + discuții	30%
Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) la examen si colocviu conform baremului		

**Data
Completării
23.06.2025**

**Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Christina ZĂLARU**

**Semnătura titularului de seminar
Conf. Dr. Christina ZĂLARU**

**Data avizării în
departament**

Semnătura Directorului de Departament

Prof. Dr. Habilitat Ioan-Cezar MARCU

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	Biochimie tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PRACTICA DE SPECIALITATE						
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților practice	Lect. dr. Bogdan COJOCARU, Lect. dr. Gheorghița MITRAN						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar	6
3.4. Total ore din planul de învățământ	84	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar	84
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					10
Alte activități: Examinări					6
3.7. Total ore de studiu individual					66
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții

4.1. de curriculum	- Parcurgerea cursurilor de Chimie Generală semestrul 1. - Parcurgerea cursurilor de Chimie Organică din primele 3 semestre. - Parcurgerea cursurilor de Chimie Anorganică din semestrele 2 și 3. - Parcurgerea cursurilor de Chimie Analitică din semestrele 1-4. - Parcurgerea cursurilor de Termodinamică și Cinetică Chimică din semestrele 2 și 3. - Parcurgerea cursurilor de Procese și operații în Biotehnologii din semestrul 4. - Parcurgerea cursurilor de Biochimie generală, Aplicații în chimia biomoleculelor și Chimie bioorganică din semestrul 4.
--------------------	---

4.2. de competențe	- De a recunoaște, descrie și relaționa noțiunile elementare de biotehnologie, biochimie, chimie-fizică, chimie organică, chimie anorganică și chimie analitică în contextul unui flux tehnologic real. - Capacitatea de a recunoaște și descrie efectele unui flux tehnologic studiat asupra mediului înconjurător prin relaționarea noțiunilor elementare de biochimie generală cu cele de chimie și biotehnologie - Capacitatea de a estima eficiența economică și factorii de risc pe care îi implică realizarea unui proces de producție.
--------------------	--

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a Practicii de Specialitate	- Practica de specialitate se desfășoară comasat la sfârșitul semestrului 4, în unități de producție cu profil biochimic. - Practica de specialitate se va face la locurile unde studenții au fost repartizați. - Pe parcursul practicii studenții vor completa un caiet de practică pe baza documentației tehnice a procesului tehnologic și se vor deplasa în instalații sub îndrumarea personalului instalației și a cadrului didactic. - În scopul înțelegerii și asimilării documentației studenții pot solicita sprijinul personalului abilitat din întreprindere, personalului din instalație și cadrului didactic. - Studenții au obligația executării tuturor celor 84 de ore de practică. - Echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție, mască de protecție) este obligatoriu. - Studenții trebuie să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul practicii de specialitate. - Studenții prezintă cadrului didactic caietul de practică și raportul tehnologic la sfârșitul perioadei de practică.

6. Rezultatele învățării

6.1. 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 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.
6.2. 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 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.

6.3. 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 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.
---	--

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
-		
7.2 Seminar/Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Noțiuni de protecția muncii și PSI în unitatea de producție în care se efectuează practica.	Expunerea, Conversația, rezolvarea de teste.	6 ore
7.2.2. Prezentarea fluxurilor tehnologice specifice întreprinderii în care se face practica de specialitate și a instalațiilor de către specialiștii în domeniu	Expunerea, Conversația, Modelarea similară și simbolică, Observația sistematică dirijată	12 ore
7.2.3. Studiul unui flux biotehnologic - Materii prime, auxiliare și utilități. Normele de calitate pentru materiile prime, auxiliare și produsele finite	Studiu de caz, Conversația, Observația sistematică dirijată, rezolvarea de probleme specifice tehnologiei din unitatea de practică	6 ore
7.2.4. Fazele de fabricație din fluxul biotehnologic	Studiu de caz, Conversația, Observația sistematică dirijată, Modelarea similară și simbolică, Rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	6 ore
7.2.5. Parametrii de regim operațional. Enzime și microorganisme implicate în proces	Studiu de caz, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	6 ore
7.2.6. Parametrii măsurăți pentru controlul procesului - Aspecte de automatizare	Studiu de caz, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme.	12 ore
7.2.7. Principalele aparate ale instalației. Descriere și funcționare	Studiu de caz, Observația sistematică dirijată învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme. Evaluarea formativă	12 ore
7.2.8. Controlul de calitate a fabricației. Prelevarea probelor, metodele analitice, limite admisibile	Studii de caz. Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme practice.	6 ore
7.2.9. Metode aplicate pentru evitarea contaminării mediului.	Studii de caz. Observația sistematică dirijată Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme practice.	6 ore
7.2.10. Indicatori de evaluare a eficienței tehnologice și economice a procesului biotehnologic.	Studii de caz. Rezolvarea de probleme.	6 ore
7.2.11. Aspecte privind ambalarea și depozitarea produselor fluxului biotehnologic.	Studii de caz. Observația sistematică dirijată, Experimentarea, învățarea prin descoperire, rezolvarea de probleme practice.	2 ore

7.2.12. Realizarea unui raport tehnologic privind fluxul tehnologic urmărit. Identificarea punctelor cheie și a punctelor critice din fluxul biotehnologic urmărit, aspecte privind organizarea muncii și măsuri de dezvoltare tehnologică și re tehnologizare	Studiul de caz, Experimentarea, rezolvarea de probleme practice	2 ore
7.2.13. Test practic din lucrările efectuate pe parcursul practicii de specialitate	Evaluarea sumativă	2 ore
Bibliografie: • Documentația tehnică existentă în secțiile întreprinderilor la care au fost repartizați studenții		

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 Practica de specialitate 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
9.1. Curs			
9.2. Seminar/Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate și deprinderea abilităților practice	Evaluarea portofoliului – Teme de casă (completarea caietului de practică) și realizarea raportului tehnologic scris	10% din nota finală
		Evaluarea formativă - 2 teste scrise date pe parcursul practicii, la sfârșitul primei săptămâni și respectiv la sfârșitul celei de-a doua săptămâni de practică	20 % din nota finală
		Evaluare sumativă - colcviu de practică probă scrisă și probă practică	70 % din nota finală cu condiția obținerii notei 5 la lucrarea scrisă.
9.3. Standard minimum de performanță	Nota 5 (cinci) la verificare conform baremului. Cunoașterea noțiunilor de bază: fluxul biotehnologic urmărit, fazele cheie ale acestuia, factorii de risc pentru mediul înconjurător, tipurile de operații specifice și aparate aplicate în fluxul biotehnologic studiat, caracteristicile de calitate ale materiilor prime, auxiliare și ale produselor, principalele analize efectuate pentru controlul procesului.		

Data Completării
25.06.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar
Lect. dr. Bogdan COJOCARU

Lect. dr. Gheorghița MITRAN

Data avizării în
departament

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	Biochimie tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	etică și integritate academică						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Badea Elena Mihaela						
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DC/DFA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar	
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar	
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutorat					2
Alte activități					
3.7. Total ore de studiu individual					36
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Legătura la internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- 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 explică într-o manieră coerentă și clară concepte precum moralitate, responsabilitate, dreptate, drepturi, datorie morală, deontologie profesională, integritate.
Aptitudini	- 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 analizează critic dileme morale dificile, identifică principii, reguli și valori morale în comportamentul uman și este capabil să explice într-o manieră coerentă ce înseamnă a avea un comportament etic în mediul universitar.
Responsabilitate autonomie și	- 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 gândește nuanțat și apreciază diversitatea perspectivelor și punctelor de vedere asupra moralității și valorilor morale, exersează și cultivă permanent modestia intelectuală și are înclinația de a-și revizui opiniile și convingerile în lumina dovezilor. Studentul/absolventul are un comportament responsabil și respectă normele și regulile deontologiei profesionale.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Fundamente ale eticii academice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	2 ore
Dialogul științific și originalitatea rezultatelor cercetării și a lucrărilor științifice		1 oră
Deontologia muncii de echipă în cercetarea științifică		1 oră
Rezultatele muncii de cercetare în echipă – diseminarea rezultatelor		1 oră
Relativitatea/ambiguitatea rezultatelor urmărite prin cercetarea științifică – dileme etice în cercetare		1 oră
Standarde și reglementări		1 oră
Deontologia metodelor de cercetare		1 oră
Plagiul și autoplagiatul		3 ore
Mijloace electronice de verificare a lucrărilor: avantaje, limite, aplicație practică		3 ore
Bibliografie: Acte normative <i>Legea nr. 183 din 10 iunie 2024 privind statutul personalului de cercetare, dezvoltare și inovare. Accesibilă online la: https://legislatie.just.ro/public/DetaliiDocument/283972</i>		

Legea nr. 199/2023 a învățământului superior cu modificările și completările ulterioare. Accesibilă online la http://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/03/Legea-199_2023-a-Invatamantului-superior_martie-2025.pdf Codul de Etică al Universității din București. Accesibil online la https://unibuc.ro/wp-content/uploads/2021/01/CODUL-DE-ETICA-SI-DEONTOLOGIE-AL-UNIVERSITATII-DIN-BUCURESTI-2020-1.pdf Lucrări generale E. Socaciu, C. Vică, E. Mihailov, T. Gibeau, V. Mureșan, M. Constantinescu, Etică și integritate academică, Ed. Univ. București, 2018		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		

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

Cursul vizează creșterea nivelului de integritate în munca intelectuală a studenților, nu numai în vederea consolidării spațiului academic și a comunităților științifice ci și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori. Temele cursului vizează aspecte de acut interes pentru învățământul superior actual deopotrivă în România cât și pe plan internațional.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii. - Documentarea și interesul temei alese. - Capacitatea de exemplificare.	- Examinare finală. Prezentarea, discutarea și analiza unui studiu de caz pe teme de încălcare a normelor de etică academică	
9.5. Seminar			
Standard minimum de performanță			
Forma de evaluare este Verificare și se notează cu calificativele ADMIS / RESPINS. Prezența la curs în proporție de 50% este condiție obligatorie.			

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Elena Mihaela Badea

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament

Prof. Univ. dr. habil Ioan-Cezar Marcu

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	Facultatea de 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	Biochimie tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Autorat și diseminarea informației științifice						
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Laurențiu Pricop						
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestru	I	2.6. Tipul de evaluare	Verificare	2.7. Regimul disciplinei	DC/DFA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar	0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar	0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutorat					5
Alte activități					6
3.7. Total ore de studiu individual					36
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Studentii trebuie să aibă cunoștințe de limbă engleză, PC, Word, Excel sau echivalent, Prezentare PowerPoint, aplicații software specifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală (Amfiteatru) cu dotări multimedia (calculator, videoproiector) Conectare la internet Acces la bazele de date SciFinder, Reaxys, Scopus etc. Acces la bibliografia recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Nu este cazul

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• 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 identifica metodele adecvate de informare/documentare/cunoaștere și vor fi capabili să instruiască elevi, colegi, studenți, alte categorii în manieră științifică.
Aptitudini	• 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 vor opera și adapta strategii productive de documentare, căutare a literaturii și evaluează critic concise, științifică, vor dezbate argumente susținute de dovezi științifice și vor comunica clar acele informații într-o varietate de formate (modele, tabele, grafice, ecuații matematice etc.) după caz.
Responsabilitate și autonomie	• 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 comunică oral sau în scris despre subiecte privind tehnologia biochimică, într-o manieră clară și concisă atât pentru specialiștii în biotehnologii, cât și pentru specialiști din alte ramuri de știință, conform standardelor profesionale și vor putea funcționa ca membri ai unei echipe interdisciplinare de cercetare sau în rezolvarea problemelor.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Informația științifică. Diseminarea informației științifice Noțiuni generale; scurt istoric al informației științifice; politica națională și internațională de cercetare științifică; modalități de diseminare a informației științifice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
Proprietatea intelectuală. Noțiuni generale; politică națională și internațională cu privire la proprietatea intelectuală. Tipuri de proprietate intelectuală: drept de autor, licențe, brevete de invenție, etc.	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
Diseminarea rezultatelor științifice la nivelul instituției Caiet de laborator; referat/raport de cercetare, prezentarea rezultatelor.	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize	1 oră

	critice. Exemple. Activitate practică dirijată	
Casele de editură și jurnalele de chimie. Tipuri de articole și redactarea lor. Citarea corectă a literaturii de specialitate. Înțelegerea sistemului <i>peer-review</i>.	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
Strategii de publicare. Jurnale științifice. Analiza jurnalelor științifice; tipuri de articole; selectarea jurnalului potrivit; procesul editorial; publicarea on-line.	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
Scopus. Google Scholar. Clarivate Analytics (Thomson ISI - Institute for Scientific Information) Prezentare generală; servicii oferite	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
Elemente de scientometrie. Număr de citări; indicele Hirsch (<i>h-index</i>); factor de impact (IF).	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, problematizare, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	1 oră
Rezumat (Abstract), Poster, Prezentare orală, Preprint Se vor discuta formatul și modalitățile de redactare/realizare, caracteristicile, importanța etc.	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, problematizare, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	1 oră
Comunicare științifică (communication) Se vor discuta formatul și modalitățile de redactare/realizare, caracteristicile, importanța etc.	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, problematizare, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	1 oră
Articol științific (Full Paper) Se vor discuta formatul și modalitățile de redactare/realizare, caracteristicile, importanța etc.	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, problematizare, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	2 ore
Review științific Se vor discuta formatul și modalitățile de redactare/realizare, caracteristicile, importanța etc.	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, problematizare, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	1 oră
Cărți, monografii, tratate științifice. Se vor discuta formatul și modalitățile de redactare/realizare, caracteristicile, importanța etc.	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, problematizare, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	1 oră

Diseminarea rezultatelor științifice pentru publicul larg Se vor discuta modalitățile de diseminare a informației științifice pentru publicul larg, formatul, redactarea, caracteristicile, importanța etc.	Prezentări combinate cu aplicații practice, în manieră interactivă. Expunere sistematică, prelegere, discuție, problematizare, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	1 oră
TOTAL		14 ore
Bibliografie: 1. Macfarlane, Bruce - <i>Researching with Integrity. The Ethics of Academic Enquiry</i> , London: Routledge, 2009. 2. Shamoo, Adil and Resnik, David - <i>Responsible Conduct of Research</i> (3 rd ed), Oxford, UK: Oxford University Press, 2015. 3. Stebbins, Leslie F. - <i>Student Guide to Research in the Digital Age: How to Locate and Evaluate Information Sources</i> , Westport, CT: Libraries Unlimited, 2006. 4. Dumitrache, I., Iovu, H., (coord.) <i>Manual de autorat științific</i> , 2009. 5. Repanovici, Angela - <i>Managementul resurselor informaționale în cercetarea științifică</i> , Ed. Universității Transilvania din Brașov, 2008 6. Katz M.J., <i>From research to manuscript. A guide to scientific writing</i> , Springer-Verlag, Berlin, 2009. 7. Körner, A.M., <i>Guide to publishing a scientific paper</i> , Taylor & Francis Group, 2008		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		

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

Cursul de *Autorat și diseminarea informației științifice* abordează sistematic procesul de diseminare și publicare științifică, de la documentare din surse adecvate, analiză și gestionare a referințelor bibliografice, identificarea revistelor științifice potrivite datelor obținute în activitatea de cercetare, redactarea propriu-zisă a diverselor tipuri de articole științifice, trimiterea spre publicare până la procesul de “peer review”. De asemenea, acest curs este menit să contribuie la familiarizarea studenților din ciclul licență cu normele și standardele privind deontologia cercetării și publicării științifice, cu accent pe noțiunile de proprietate intelectuală și plagiat, pe identificarea formelor de încălcare a integrității academice și a sancțiunilor pe care acestea le atrag, cât și referitoare la legislația în vigoare.

Cursul își propune să formeze competențele de autorat științific pentru studenții din ciclul licență și le oferă acestora, în același timp, noțiunile de bază referitoare la modalitatea de a prezenta o comunicare orală sau de a întocmi un poster pentru a-și prezenta rezultatele activității de cercetare la o manifestare științifică.

Studenții dobândesc abilități de analiză și gândire critică necesare aprecierii acțiunilor și activităților didactice și de cercetare relevante, cât și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori. Temele cursului vizează aspecte de interes pentru învățământul superior actual, deopotrivă în România cât și pe plan internațional.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- Participarea activă la cursuri; claritatea, coerența și concizia expunerii; documentarea și interesul pentru tema aleasă.	Examinare continuă: - participarea activă la orele de curs	Examinare continuă

	- Capacitatea de exemplificare și argumentare; originalitatea prezentării opiniilor personale. - Aplicarea practică a cunoștințelor dobândite la curs în elaborarea unor lucrări științifice.	- realizarea unor materiale: • <i>Tema 1</i>: redactarea unui rezumat pentru un articol științific; • <i>Tema 2</i>: analiza unui articol științific; • <i>Tema 3</i>: prezentarea unei comunicări științifice oral, cu suport PPT, în cadrul cursului. - Elaborarea lucrărilor științifice respectând linia cursului.	• participare a activă la orele de curs: 15% • Tema 1: 20% • Tema 2: 30% Tema 3: 35%
9.5. Seminar			
Standard minimum de performanță	Forma de evaluare este Verificare și se notează cu calificativele ADMIS / RESPINS . Prezența la curs în proporție de 50% din numărul total de ore este condiție obligatorie.		

Data Completării
27.06.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar
Lector dr. Laurențiu Pricop

Data avizării în departament

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	CHIMIE
1.3. Departamentul	LIMBI STRĂINE
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Biochimie tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	LIMBA STRAINA (ENGLEZA)						
2.2. Titularul activităților de curs	Asist. dr. Irina BOCIANU						
2.3. Titularul activităților de seminar	Asist. dr. Irina BOCIANU						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3/4	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DC / DFA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs		3.3. Seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs		3.6. Seminar	14
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutorat					2
Alte activități					—
3.7. Total ore de studiu individual					36
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala cu mijloace audiovizuale

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică particularitățile lingvistice și terminologice ale diferitelor tipuri de text în limba străină (documentație industrială, documente personale, articole științifice etc.) - Studentul/absolventul distinge în limba B standarde și norme lingvistice și terminologia specifică contextelor profesionale (chimie)
Aptitudini	- Studentul/absolventul traduce diferite tipuri de texte din limbă străină (engleză) în limba română și invers, păstrând sensul și nuanțele textului original, fără adaosuri/modificări/omisiuni, evitând exprimarea de sentimente și opinii personale. - Studentul/absolventul aplică standardele și normele din limbile respective.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul planifică etapele traducerii materialelor: citește atent textul sursă, înțelege natura acestuia, efectuează cercetări pentru soluționarea unor

	probleme de traducere, revizuieste, citește si îmbunătățește traducerile proprii ori cele realizate de oameni sau automate • Studentul/absolventul folosește autonom terminologia specifica in contextul profesional (chimie) in limba B aplicabila si identifica terminologia adecvata care trebuie utilizata.
--	--

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Introduction to Chemistry – vocabulary	Prezentarea/proiectarea materialului textului;; predarea vocabularului de specialitate: înțeles, forma, pronunție, intonație.	-Studentii identifica terminologia specifica, -studentii citesc textul pentru ideea principala si pentru detalii; -Studentii rezolva exerciții cu terminologia specifica - Studentii lucrează individual si verifica răspunsurile in perechi; - lucru in perechi sau echipe mici de 3-4 studenți - discuție generala utilizând termenii studiați. - verificarea erorilor -explicarea si îmbunătățirea vocabularului după corectarea erorilor.
2. Introduction to Chemistry – gramatica – present tense simple & continuous	- Prezentarea/proiectarea materialului textului; - identificare timpul prezent (cele doua aspecte) specific experimentelor si descoperirilor: present tense simple pentru procedee, experimente si procese la modul general& present tense continuous pentru acțiuni care se desfășoară pe o perioada mai extinsa de timp descriind realizarea unor experimente sau experimente in desfășurare.	-studentii rezolva exerciții simple si complexe pornind de la text utilizând present tense si present tense continuous;
3. The Periodic Table – history and facts – imagini si text	-Prezentare imagini cu tabelul periodic si text despre elementele chimice ale tabelului periodic pe blocuri de culoare si așezare in tabel	-Studentii identifica elemente ale tabelului periodic individual si verifica in perechi/grupuri mici (3/4 studenți) - Studentii identifica blocurile de elemente si verifica răspunsurile in perechi/grupuri mici; - studentii citesc textul despre tabelul periodic; - studentii rezolva exerciții de înțelegere a textului – idee generala si detalii; - studentii lucrează in grupuri mai mari - dezbateri

4. The Periodic Table – imagini si text - gramatica – past tense simple & continuous	-Prezentare/proiectare text si identificare gramatica specifică descoperirilor in chimie la timpul trecut: past tense simple & continuous	-Studentii identifica verbele la timpul trecut; - studentii identifica verbele neregulate; - Studentii identifica cele doua aspecte si diferenta dintre ele; - studentii utilizează verbele in contexte simple, si apoi complexe; - Studentii lucrează individual, in perechi, grupuri mici - Studentii participa la discutie generala pe tema cursului folosind verbele la timpul trecut simplu (regulate si neregulate) si aspectul continuu.
5. Extremophile heroes – imagini si text – Vocabular	-proiectare/prezentare material vizual/scrise a textului cu vocabularul specific domeniului chimie	- Studentii citesc textul pentru înțelegere si identificare detalii - studentii învață vocabularul nou (înțeles, forma, pronunție, intonație) -Studentii folosesc vocabularul in exercitii simple si complexe - studentii verifica răspunsurile in perechi/grupuri mici - studentii lucrează in grupuri mai mari pentru a folosi noul vocabular in contexte proprii - corectarea erorilor si extinderea vocabularului.
6. Extremophile heroes – text – analysing data (statistical analysis)	-proiectare/prezentare material vizual/scrise a textului cu vocabularul specific domeniilor științelor – prezentarea datelor experimentelor	- studentii citesc textul si răspund la întrebări referitoare la text (idee generala si detaliu) - studentii verifica răspunsurile in perechi/grupuri mici - studentii rezolva exercitii simple si complexe utilizând terminologia (verbe, substantive, numere) specifice prezentării culegerii datelor -studentii exersează discuții libere in jocuri de rol despre descrierea culegerii datelor.
7. Designing an experiment – colocatii, ascultare	- proiectare/prezentare material vizual/scrise a textului cu vocabularul specific domeniului chimie – prezentarea datelor experimentelor - redarea dialogului	- studentii repeta expresiile specifice proiectării unui experiment utilizând colocatii – combinațiile specifice de verbe si substantive pentru acest subiect; - studentii asculta înregistrarea pentru ideea principala si pentru detalii; -studentii exersează colocatiile in exercitii simple si complexe, activități de vorbire - corectarea erorilor si extinderea vocabularului
8. A Crash Course in Organic Chemistry – TedTalk	- proiectare video - proiectare secvențe de video pentru discuții	- studentii vizionează clipul pentru ideea principala si secvențe pentru detalii; - studentii rezolva exercitii pe tema clipului;

		- studenții fac jocuri de rol despre chimia organica; - studenții au o discuție generala de clasa despre chimia organica si anorganica
9. Factors that affect reaction rates – text - vocabular	-proiectare/prezentare material vizual/scrise a textului cu vocabularul specific domeniului chimie	- studenții citesc textul si răspund la întrebări privind ideea generala/detalii - studenții compara răspunsurile in perechi/echipe -studenții exersează discuție libera referitor la reacțiile chimice.
10. Factors that affect reaction rates – text – viitorul (future tense simple, continuous, „going to” future)	-proiectare/prezentare material vizual/scrise al textului	- studenții identifica tipuri de viitor in limba engleza - studenții rezolva exerciții simple si complexe cu viitorul (toate formele) - joc de roluri (desfășurarea unui experiment in laborator) - corectarea erorilor si îmbogățirea vocabularului.
11. Can a candle burn in zero gravity? – text - vocabular	-proiectare/prezentare material vizual/scrise al textului	-studenții exersează vocabularul specific domeniului chimie -studenții rezolva exerciții simple si complexe utilizând vocabularul; - studenții lucrează in perechi, echipe - corectarea erorilor si îmbunătățirea vocabularului.
12. Can a candle burn in zero gravity? – text – verbe modale	- proiectare/prezentare material vizual/scrise al textului	-studenții identifica verbele modale in text; - studenții rezolva exerciții cu înțelesul, forma si pronunția verbelor modale; -studenții rezolva exerciții cu verbele modale si diferitele utilizări ale acestora; -studenții lucrează in perechi, echipe -studenții exersează utilizarea verbelor modale in discuție generala cu toata clasa.
13. Recapitulare	- proiectare exerciții cu vocabular si gramatica	- studenții rezolva exercițiile de gramatica si vocabular individual si verifica răspunsurile in perechi.
14. Examen final	verificare	
Bibliografie: - Gray, Theodore, <i>The Elements, A Visual Exploration of Every Known Atom in the Universe</i>, Black Dog and Leventhal Publishers, Inc, 2009 - Arner, Tamzen, <i>Cambridge English for Scientists</i>, Cambridge University Press, 2015 - Vince, Michael, <i>Advanced Grammar Practice</i>, MacMillan, Oxford, 2003 - Thomson A.J., Martinet A.V., <i>A Practical English Grammar Exercises 1 and 2</i>, Oxford, 2000 - https://chem.libretexts.org/Bookshelves/General_Chemistry - https://www.ted.com/talks/jakob_magolan_a_crash_course_in_organic_chemistry - dictionare online		

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

Demonstrarea de abilitati de comunicare eficace in contexte profesionale si academice specifice domeniului chimie – subdomeniul 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			
9.5. Seminar	Verificare	Lucrare scrisă Prezentări/proiecte	80% 20%
Standard minimum de performanță	Demonstrarea de abilitați de comunicare orală și în scris eficace în contexte profesionale și academice specifice domeniului chimie – subdomeniul chimie.		

Data Completării
1.07.2025

Semnătura titularului de curs
Asist. dr. Irina BOCIANU

Semnătura titularului de seminar
Asist. dr. Irina BOCIANU

Data avizării în
departament

Semnătura Directorului de
Departament

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Chimie
1.3. Departamentul	-
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Biochimie tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Educație fizică						
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. univ. dr. Bogdan Gozu						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3/4	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DC/DFA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs		3.3. Seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs		3.6. Seminar	14
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					12
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutorat					3
Alte activități					5
3.7. Total ore de studiu individual					36
3.8. Total ore pe semestru					50
3.9. Număr de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/Absolventul definește și clasifică diferitele tipuri de exerciții fizice ca mijloace de instruire aplicabile în contextul practicării activităților motrice.
---	--

• Aptitudini	• Studentul/Absolventul identifică forma și conținutul exercițiului fizic și selectează exerciții fizice în funcție de finalitatea acestora.
• Responsabilitate și autonomie	• Studentul/Absolventul caracterizează diferite tipuri de exerciții fizice în funcție de un set de criterii prestabilite și alege forme de organizare a exercițiilor fizice în funcție de obiectivele de instruire urmărite.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Lecție introductivă	• Tehnicile audiovizuale	1h
Verificare inițială	(prezentare Power Point, prezentare resurse didactice, prezentare materiale audio), materiale auxiliare pentru aplicații specifice	1h
Consolidarea tehnicii de bază : gimnastică și fitness	Exersarea practică	3h
Învățarea principalelor elemente tehnice cu mingea (volei, baschet, badminton)		5h
Însușirea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (volei, baschet, badminton)		3h
Verificare intermediară		1h
Bibliografie: • Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, <i>Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București</i>, Editura Universității din București, București • Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, <i>Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I</i>, Editura Universității din București, București • Stoica, A., 2011, <i>Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București</i>. Editura Universității din București • Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D.,2008, <i>Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din Bucuresti</i>, Editura Universității din București • Colectivul DEFS, 2005, <i>Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București</i>, Editura Universității din București.		

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

Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a individului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită viitorului specialist să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.

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. Seminar	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice (1h/săptămână); - testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control; - participarea la competiții sportive	- evaluare individuală	50% 30% 20%
Standard minimum de performanță	• participarea la 50 % din numărul total de lecții • trecerea probelor de motricitate • participarea la o competiție sportivă • să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale Educației fizice și sportului		

Data Completării

27.06.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Conf. univ. dr. Bogdan Gozu

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultate de Chimie
1.3. Departamentul	
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Biochimie tehnologica

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat						
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	DC/DFA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs		3.3. Seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs		3.6. Seminar	14
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					
Alte activități - stagiul de voluntariat într-un ONG la alegere.					11
3.7. Total ore de studiu individual					11
3.8. Total ore pe semestru					25
3.9. Număr de credite					1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Existența unui Protocol instituțional între UB și ONG-urile vizate. - Derularea de către ONG de proiecte în care pot fi implicați voluntarii UB.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	-

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul recunoaște, analizează, concluzionează concepte, teorii și metode din alte domenii în cadrul Biochimiei. - Studentul/absolventul identifică și înțelege relevanța activității de voluntariat în contextul profilului specializării urmate. - Studentul/absolventul demonstrează competențe de comunicare/digitale/sociale și civice, spirit de inițiativă și antreprenoriat în urma realizării activității de voluntariat.
Aptitudini	- Studentul/absolventul trebuie să realizeze integrarea transdisciplinară a cunoștințelor în vederea evaluării capacității de suport a sistemelor biologice pentru conceptele tehnologice. - Studentul/absolventul va defini, descrie și discuta rolul activităților de voluntariat din perspectiva relevanței actuale. - Studentul/absolventul va putea proiecta, conduce și evalua activități practice specifice prin utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și aplicare specifice activității de voluntariat desfășurată.
Responsabilitate autonomie și	- Studentul/absolventul aplică cunoștințele învățate în alte cursuri pentru a explica mecanismele biochimice în contextul proceselor tehnologice. - Studentul/absolventul este capabil să interpreteze activitatea de voluntariat și să o raporteze critic la problematica reală a societății. - Studentul/absolventul își manifestă interesul pentru activitatea de voluntariat, civism și responsabilitate socială.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Stagiul de voluntariat		14h
Bibliografie:		

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu preocupările Uniunii Europene de încurajare a activităților de voluntariat și de recunoaștere a competențelor dobândite în urma acestora.

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. Seminar	Derularea stagiului de voluntariat. Redactarea portofoliului de voluntariat.	Portofoliu de voluntariat.	100%
Standard minimum de performanță			

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

**Data avizării în
departament**

**Semnătura Directorului de
Departament**

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	Biochimie tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ANALIZE ȘI TESTE CLINICE						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Lucian Rotariu						
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Lucian Rotariu, lect. dr. Dana Popa						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/DFA

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	49	3.5. Din care Curs	28	3.6. Laborator	21
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					8
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					8
Alte activități					2
3.7. Total ore de studiu individual					51
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Bazele chimiei analitice. - Metode spectrometrice în chimia analitică - Metode electrochimice de analiză - Compuși organici multifuncționali și heterocicli
4.2. de competențe	Cunoștințe cu privire la: tehnici și metode analitice, metode spectrometrice și electrometrice de analiză, compuși cu funcțiuni mixte.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• telefoanele mobile vor fi închise pe toată durata cursului. • sală de curs prevăzută cu tablă și videoproiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• efectuarea tuturor lucrărilor practice • respectarea normelor de protecție a muncii în laborator

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică și descrie principiile utilizate în analiza clinică, aplică cunoștințele de biochimie și chimie analitică dobândite anterior în scopul dezvoltării unor metode de analiză biochimice cu aplicații în laboratorul clinic. • Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor din laboratoarele clinice. • Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor din laboratorul clinic. • Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în scopul dezvoltării unor metode de analiză chimice, imunochimice, enzimatică și imuno-enzimatică cu aplicații în laboratorul clinic.
Aptitudini	• Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste clinice. • Studentul/absolventul operează corect și eficient echipamentele din laboratorul clinic, alege proceduri specifice de analiză a compușilor biochimici, stabilește metodologiile de lucru pentru optimizarea parametri de lucru și determinarea caracteristicilor de performanță ale metodelor utilizate. • Studentul/absolventul aplică principii științifice pentru dezvoltarea capacității de prelucrare și interpretare critică a datelor experimentale în laboratorul clinic și pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice. • Studentul/absolventul investighează, analizează critic și aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme teoretice și practice în laboratorul clinic.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici moderne 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 clinice. • Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru, întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru rezolvarea unor situații concrete în laboratorul clinic. • Studentul/absolventul întocmește și prezintă rapoarte științifice respectând normele eticii în colectarea și redactarea rezultatelor din laboratorul clinic. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare, de a se integra responsabil într-un colectiv de lucru; de a-și asuma sarcini clare pe care le presupune munca în echipă și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
7.1.1. Principii de analiză în laboratorul clinic. Fluide biologice și analiți analizați în laboratorul clinic. Electroliți, proteine, glucide, lipide, compusi azotați neproteici, enzime, anticorpi.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	2 ore
7.1.2. Tehnici de analiză utilizate în laboratorul clinic. Analiza calitativă și analiză cantitativă. Metode analitice – performanțe, criterii de selecție.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	2 ore
7.1.3. Metode electrochimice de analiză. Aplicații în analiza clinică.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	2 ore
7.1.4. Analiza hematologică. Metode automate utilizate în analiza hematologică.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	2 ore
7.1.5. Analize biochimice în laboratorul clinic. Etapele diagnosticului clinic biochimic de laborator. Principii, analiti în metabolismul proteic, glucidic și lipidic.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	2 ore
7.1.6-7.1.8. Analize biochimice - principalele teste de laborator. Principii, metode de determinare și interpretare a rezultatelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	6 ore
7.1.9-7.1.10. Metode de determinare a unor markeri în afecțiuni cardiovasculare și hepatice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	4 ore
7.1.11-7.1.12. Metode imunochimice de analiză. Imunoanaliza bazată pe precipitare în mediu omogen și eterogen (imunodifuzie, aglutinare). Aplicații analitice în laboratorul clinic.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	4 ore
7.1.13-7.1.14. Imunoelectroforeza. Imunofluorescența. Metode radio-imunologice (RIA) și imuno-enzimatice (ELISA). Aplicații în analiza clinică.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	4 ore
Bibliografie: - <i>Biochimie. Aplicații clinice</i>, M. Cucuianu, D.G. Rus, D. Niculescu, A. Vonica, Ed. Dacia, 1991. - <i>Metode biochimice în laboratorul clinic</i>, I. Manta, M. Cucuianu, G. Benga, A. Hodârău, Ed. Dacia, 1976. - <i>Biochimie Clinică. Metode de Laborator</i>, D. Mihele, M. Pavlovici, Ed. Medicală, București, 1996. - <i>Principles and practice of immunoassay</i>, C.P. Price D.J. Newman, Stockton Press, 1991. - <i>Principles of enzymatic analysis</i>, H.U. Bergmeyer, K.F. Gawehn, Verlag Chemie, 1978.		
7.2 Laborator	Metode de predare	Observații
7.2.1. Protecția muncii. Prezentarea laboratorului și a lucrărilor de laborator. Stabilirea metodologiei de lucru și pregătirea unui referat de laborator.	Descrierea; Explicația; Conversația; Problematizarea.	3 ore

7.2.2. Determinarea spectrometrică a unor compuși biochimici cu azot. Studiu comparativ al performanțelor analitice.	Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea.	6 ore
7.2.3. Metode de determinare calitativă și cantitativă a unor compuși glucidici.	Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea.	3 ore
7.2.4. Determinarea activității unor enzime de importantă clinică.	Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea.	3 ore
7.2.5. Determinarea cantitativă a unor vitamine.	Descrierea; Explicația; Experimentul; Conversația; Problematizarea.	3 ore
7.2.6. Prelucrarea datelor experimentale cu ajutorul unor softuri specializate.	Descrierea; Explicația; Conversația; Problematizarea.	2 ore
7.2.7. Colocviu de laborator		1 oră
Bibliografie: - Controlul analitic al proceselor biotehnologice, L. Rotariu, C. Bala, V. Magearu, Ed. Universității din București, 2004. - Referate de laborator		

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

• Integrarea rapidă a absolvenților în cercetare, în laboratoare control analitic al produselor alimentare, laborator clinic. • Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare de prestigiu din străinătate. • Validarea și integrarea conținutului disciplinei cu cerințele angajatorilor.
--

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	• asimilarea și corectitudinea cunoștințelor; • capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în situații concrete; • capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; • capacitatea de analiză și de corelare a cunoștințelor.	Examen final scris față în față sau online	80%
9.5. Laborator	• asimilarea cunoștințelor referitoare la principiul lucrărilor de laborator; • capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor lucrărilor de laborator.	Colocviu	20%

Standard minimum de performanță	• efectuarea lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator • însușirea corectă a noțiunilor teoretice de bază și aplicarea acestora în rezolvarea unor aplicații simple. • răspunsuri corecte la 50% din întrebările din testul de cunoștințe conform baremului - nota 5 (cinci) la examen.

Data Completării

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Lucian Rotariu

Semnătura titularului de laborator

Conf. Dr. Lucian Rotariu

.....

.....

Lector dr. Dana Popa

.....

Data avizării în departament

**Semnătura Directorului de
Departament**

Lector dr. Adina Răducan

.....