

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Chimie medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode avansate de analiză în chimia medicală						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. ROMEO IULIAN OLARIU						
2.3 Titularul activităților de laborator	Asist. Dr. LAURENTIU-VALENTIN SOROAGA						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Op

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4.5	3.2 curs	2.5	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	54	3.5 curs	30	3.6 laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					10
Alte activități					4

3.7 Total ore studiu individual*	71
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

--

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<p>Cursul se desfășoară cu prezență fizică, în cadrul Facultății de Chimie, în săli/amfiteatre dotate corespunzător cu tablă, videoproiector și conexiune la internet.</p> <p>Numai în situații excepționale sau de urgență (de exemplu, situații epidemiologice/pandemice), care împiedică desfășurarea activităților cu prezență fizică, și exclusiv în condițiile permise de legislația și reglementările instituționale în vigoare, cursul se poate desfășura temporar în regim online sau hibrid.</p>
-------------------------------	--

	<p>Studentii sunt încurajați să consulte în prealabil suportul de curs și bibliografia recomandată și să participe activ la activitățile didactice prin discuții, rezolvarea problemelor și interpretarea spectrelor, curbilor de calibrare, schemelor instrumentale și datelor analitice.</p> <p>În cadrul cursului pot fi utilizate resurse digitale, baze de date spectrale, materiale multimedia și aplicații software relevante. Utilizarea dispozitivelor electronice personale este permisă în scop didactic.</p> <p>Studentii au obligația de a respecta normele de conduită și integritate academică în toate activitățile și evaluările aferente disciplinei.</p>
5.2 De desfășurare a laboratorului	<p>Activitățile practice se desfășoară în laboratorul de analiză instrumentală/chimie analitică, în cadrul Facultății de Chimie, dotat corespunzător pentru efectuarea determinărilor prin metode optice și prelucrarea datelor experimentale.</p> <p>Prezența la laborator este obligatorie, conform reglementărilor instituționale în vigoare. Lucrările neefectuate se recuperează în condițiile stabilite de cadrul didactic și de regulamentele aplicabile.</p> <p>Accesul în laborator este condiționat de efectuarea instructajului de securitate și sănătate în muncă și de respectarea normelor specifice privind manipularea reactivilor, probelor și utilizarea aparaturii instrumentale. Purtarea halatului este obligatorie, iar celelalte echipamente individuale de protecție se utilizează în funcție de specificul lucrării și de riscurile asociate.</p> <p>Studentii se vor prezenta pregătiți pentru lucrarea curentă, cunoscând principiul metodei, protocolul experimental, calculele preliminare și cerințele de securitate. Cadrul didactic poate verifica aceste cunoștințe înainte de începerea activității experimentale.</p> <p>Datele experimentale vor fi înregistrate, prelucrate și interpretate conform cerințelor fiecărei lucrări, iar rezultatele, calculele și concluziile vor fi prezentate în forma și la termenele stabilite de cadrul didactic.</p> <p>Aparatura, accesoriile și materialele de laborator vor fi utilizate conform instrucțiunilor specifice. Dispozitivele electronice personale pot fi utilizate numai în scop didactic și fără a afecta desfășurarea în siguranță a activităților experimentale.</p> <p>Activitățile de laborator se desfășoară cu prezență fizică. Numai în situații excepționale sau de urgență (de exemplu, situații epidemiologice/pandemice), care împiedică desfășurarea activităților cu prezență fizică, și exclusiv în condițiile permise de legislația și reglementările instituționale în vigoare, componentele care nu necesită acces direct la aparatură sau manipularea probelor și reactivilor pot fi desfășurate temporar online sau hibrid. Activitățile experimentale propriu-zise se realizează cu prezență fizică.</p>

6. Competențe

6.1 Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii

Competențe Profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Analizează probe chimice - Efectuează proceduri de încercare pe probe chimice deja pregătite, utilizând echipamentele și materialele necesare. Încercarea prin eșantionare chimică implică operațiuni precum sistemele cu pipeta sau de diluare.
CP4	Aplică tehnici de analiză statistică - Utilizează modele (statistici descriptive sau inferențiale) și tehnici (extragerea datelor sau învățarea automată) în scopul analizării statistice, precum și instrumente TIC pentru a analiza datele, a descoperi relații și a prognoza tendințe.
CP5	Aplică cromatografia lichidă - Aplică cunoștințele în caracterizarea polimerilor și cromatografia lichidă în dezvoltarea de noi produse.
CP12	Efectuează teste de laborator - Efectuează teste într-un laborator pentru a produce date fiabile și precise pentru a sprijini cercetarea științifică și testarea produselor.
CP14	Documentează rezultatele analizelor - Documentează pe suport hârtie sau pe dispozitive electronice procesul și rezultatele analizelor efectuate asupra eșantioanelor.
CP15	Gestionează procedurile de analiză chimică - Gestionează procedurile care trebuie folosite la analiza chimică, concepând astfel de proceduri și efectuând teste în consecință.
CP17	Lucrează cu substanțe chimice respectând normele de siguranță - Ia măsurile de precauție necesare pentru

	depozitarea, utilizarea și eliminarea produselor chimice.
CP18	Întocmește rapoarte de lucru - Întocmește rapoarte de lucru care sprijină gestionarea eficace a relațiilor, documentării și evidențelor conform unor standarde înalte. Întocmește și prezintă rezultate și concluzii într-un mod clar și inteligibil, ca să poată fi înțelese de nespecialiști.
CP19	Pregătește probe chimice - Pregătește probe specifice, cum ar fi probe de gaz, lichide sau solide pentru ca acestea să fie pregătite pentru analiză, etichetare și depozitare, conform specificațiilor.
CP20	Realizează experimente chimice - Realizează experimente chimice cu scopul de a testa diverse produse și substanțe pentru a trage concluzii în ceea ce privește viabilitatea și reproductibilitatea produselor.
CP24	Utilizează echipament de analiză chimică - Utilizează echipament de laborator, cum ar fi echipament de absorbție atomică, PH-metru și aparat de măsură a conductivității sau camera de pulverizare salină.
CP29	Aplică proceduri de siguranță în laborator - Se asigură că echipamentul de laborator este utilizat în condiții de siguranță și că eșantioanele și probele sunt manipulate în mod corect. Depune eforturi pentru a asigura valabilitatea rezultatelor obținute în cercetare.
CP30	Aplică metode științifice - Aplică metode și tehnici științifice pentru investigarea fenomenelor, dobândind noi cunoștințe sau corectând și integrând cunoștințele anterioare.
Competențe Transversale	
CT1	Dă dovadă de inițiativă - Este pro activ și face primul pas într-o acțiune fără a aștepta să afle ce spun sau fac ceilalți.
CT2	Își asumă responsabilitatea - Acceptă responsabilitatea și răspunderea pentru propriile decizii și acțiuni profesionale sau pentru cele delegate altora.
CT4	Lucrează în echipe - Lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcând-și partea lui în serviciul întregului.
CT5	Respectă angajamente - Îndeplinește sarcini în mod autodisciplinat, fiabil și cu orientare spre obiective.

7. Rezultate ale învățării

7.1 Rezultatele învățării vizate prin disciplină, specifice programului de studii

Codul competenței	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
CP2, CP12, CP14, CP17, CP18, CP20, CP29, CT2, CT3	Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie (generală, anorganică, organică, analitică și chimie fizică) folosite în literatura de specialitate.	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 utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator.
CP15, CP17, CP18, CP30, CT2, CT3, CT5	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice.	Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică.	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.
CP5, CP12, CP14, CP18	Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici.	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 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.
CP2, CP14, CP15, CP18, CP19, CP30	Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele 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	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.

		parametrii fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.	
7.2 Rezultatele învățării specifice disciplinei			
Cunoștințe			
Studentul identifică și explică principiile, domeniile de aplicare și limitările principalelor metode avansate utilizate în analiza și caracterizarea compușilor de interes în chimia medicală.			
Studentul explică criteriile de selectare a unei metode analitice în funcție de natura analitului și a matricei, scopul analizei și parametrii de performanță analitică.			
Studentul definește și explică parametrii utilizați pentru evaluarea performanței unei metode analitice, inclusiv selectivitatea, sensibilitatea, precizia, exactitatea, domeniul de lucru și limitele de detecție și cuantificare.			
Studentul explică principalele surse de eroare și incertitudine asociate procesului analitic, precum și principiile estimării și propagării incertitudinii și ale evaluării statistice a rezultatelor.			
Studentul descrie principiile și particularitățile instrumentale ale spectroscopiei Raman și de reflexie difuză, spectrometriei de masă, cromatografiei de gaze, cromatografiei de lichide de înaltă performanță și ale principalelor tehnici instrumentale cuplate.			
Studentul explică relația dintre proprietățile fizico-chimice ale analiților, caracteristicile matricei și selectarea strategiilor adecvate de separare, detecție, identificare și cuantificare.			
Aptitudini			
Studentul selectează și argumentează metoda sau combinația de metode instrumentale adecvată pentru identificarea și/sau determinarea cantitativă a unui analit, în funcție de scopul analizei și complexitatea matricei.			
Studentul pregătește probe și soluții de lucru și aplică protocoale experimentale pentru analiza compușilor de interes prin metode instrumentale avansate.			
Studentul utilizează corespunzător aparatura disponibilă și selectează parametrii experimentali și instrumentali adecvați pentru efectuarea determinărilor analitice.			
Studentul prelucrează și interpretează date spectrale, spectrometrice și cromatografice și corelează informațiile obținute cu identitatea, concentrația și/sau proprietățile fizico-chimice ale analiților.			
Studentul determină și interpretează parametri de performanță analitică și utilizează metode statistice adecvate pentru evaluarea calității rezultatelor, a limitelor de detecție și cuantificare și a incertitudinii asociate măsurării.			
Studentul compară critic performanțele diferitelor metode analitice și argumentează alegerea unei strategii de analiză în funcție de caracteristicile probei, performanțele metodei și cerințele de calitate.			
Responsabilitate și autonomie			
Studentul efectuează activitățile experimentale cu respectarea protocolului analitic, a procedurilor de lucru, a normelor de securitate și a cerințelor privind utilizarea în siguranță a aparaturii, reactivilor și probelor.			
Studentul își asumă responsabilitatea pentru pregătirea probelor, efectuarea măsurărilor, înregistrarea și prelucrarea datelor și corectitudinea rezultatelor raportate.			
Studentul evaluează critic calitatea, validitatea și plauzibilitatea rezultatelor analitice, identifică posibile surse de eroare, incertitudine și interferență și formulează concluzii argumentate pe baza datelor experimentale.			
Studentul documentează procesul analitic și rezultatele obținute într-o formă științifică adecvată și întocmește rapoarte de analiză cu respectarea cerințelor de calitate și integritate academică.			
Studentul își organizează activitatea experimentală în raport cu obiectivele și termenele stabilite, își asumă responsabilitatea pentru deciziile adoptate și contribuie la menținerea calității activităților desfășurate în laborator.			

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Modul I: Aspecte introductive în metodele avansate de analiză chimică dintr-un laborator. Considerații generale și probleme frecvent întâlnite într-un laborator de analize chimice. Asigurarea calității și controlul de calitate în analizele chimice.	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-01
Modul I: Criterii folosite în selectarea unei metode de analiză prin algoritmi cuantificabili (acuratețe / exactitate, precizie, sensibilitate, selectivitate, domeniul de operare)) și de eficiență economică (echipament, timp, cost analize)	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-02
Modul I: Mijloace și instrumente disponibile pentru cuantificarea acurată a speciilor de interes în laboratoare dedicate de chimie medicală. Mijloace de decelare pentru decizii corecte de selectare a modului de lucru	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-03
Modul I: Erori și surse de eroare în analizele din laboratoarele medicinale. Rolul și importanța estimării incertitudinilor ce însoțesc rezultatul măsurătorilor realizate în laboratoarele de analize și încercări. Propagarea incertitudinilor	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-04
Modul I: Instrumente și mijloace statistice de urmărire a procesului de analiză dintr-un laborator de chimie medicală. Parametri statistici implicați în estimarea factorilor cantitativi de identificare a limitărilor experimentale în utilizarea unei tehnici / metode de analiză (limita de decizie, limita de detecție, limita de cuantificare)	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-05
Modul II: Spectroscopie Raman. Introducere. Teorie de bază și principii. Experimentul Raman. Evaluare și tratamentul datelor. Aspecte practice	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-06
Modul II: Tehnici avansate ale împrăștierii Raman. Aplicații	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-07
Modul II: Spectroscopie de reflexie difuză. Rolul reflexiei difuze în spectroscopia moleculară. Teoria și practica reflexiei difuze	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-08
Modul II: Spectrometria de masă. Principii, surse de ionizare, analizoare de masă și detectori	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-09
Modul II: Tandemuri avansate ale spectrometriei de masă și procesarea informațiilor analitice. Aplicații	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-10
Modul III: Aspecte analitice ale metodelor cromatografice moderne de analiză chimică. Tehnici cromatografice instrumentale. Parametri de performanță și eficiență în separările cromatografice	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-11
Modul III: Cromatografia de gaze. Fundamente. Instrumentație. Detectori și coloane cromatografice. Aplicații	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-12
Modul III: Cromatografia de lichide. Fundamente. Instrumentație. Detectori și coloane cromatografice. Aplicații	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-13
Modulul III: Tehnici instrumentale cromatografice de separare cuplate cu tehnici avansate de analiză și detecție.	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-14

Aplicații		
Modul III: Relația de legătură dintre lipofilicitate, hidrofobicitate și strategiile de dezvoltare de medicamente. Rolul și importanța coeficientului de partiție octanol-apă în exploatarea tehnicilor de analiză din chimia medicinală	Prelegerea/Demonstrația/Problematizarea/ Algoritmizarea/ Conversația/brainstorming	(2 ore, [1÷5]) Curs MAACM-15

Bibliografie

- Harris, D. C.; Lucy, C. A., Quantitative Chemical Analysis, 11th ed., W. H. Freeman/Macmillan Learning, 2026
- Smith, E., Dent, G., Modern Raman Spectroscopy: A Practical Approach, 3rd ed., John Wiley & Sons, 2026.
- Ermer, J., Nethercote, P. (eds.), Method Validation in Pharmaceutical Analysis: A Guide to Best Practice, 3rd ed., Wiley-VCH, 2025
- Soares, J.X., Santos, A., Fernandes, C., Pinto, M.M.M., „Liquid chromatography on the different methods for the determination of lipophilicity. An essential analytical tool in medicinal chemistry”, Chemosensors, 10, 340, 2022
- Skoog, D.A., Holler, F.J. and Crouch, S.R. Principal of Instrumental Analysis. 7th Edition, Sunder College Publisher, New York, 2017

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Protecția muncii, Organizare, Cerințe portofoliu lucrări practice de laborator, Tematică, Prezentare lucrări practice de laborator	Prelegerea, Conversația/brainstorming	(4 ore, [1])
Determinarea fenilalaninei și tirozinei prin analiză multicomponent folosind spectrometria de absorbție moleculară în UV-Vis	Experimentul de laborator	(4 ore, [1])
Identificarea și cuantificarea prin cromatografie ionică a K ⁺ în probe reale	Experimentul de laborator	(4 ore, [1])
Determinarea unor metale grele din extractele apoase ale unor plante medicinale	Experimentul de laborator	(4 ore, [1])
Estimarea concentrației unui compus activ dintr-un medicament prin spectrometrie moleculară de absorbție în domeniul infraroșu	Experimentul de laborator	(4 ore, [1])
Evaluare finală laborator		(4 ore, [1])

Bibliografie

1. Protocoale și fișe de laborator aferente disciplinei Metode avansate de analiză în chimia medicală, actualizate anual, cuprinzând principiul metodei, protocolul experimental, cerințele de securitate, prelucrarea datelor, calculul și interpretarea rezultatelor.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este corelat cu competențele profesionale și transversale prevăzute pentru programul de studii universitare de licență Chimie medicală și cu cerințele actuale privind activitatea în laboratoarele de analiză chimică, biochimică, farmaceutică și medicală, de control al calității și de cercetare-dezvoltare.

Prin parcurgerea disciplinei, studenții dobândesc cunoștințe și abilități privind selectarea și aplicarea metodelor analitice avansate, evaluarea performanțelor acestora și a calității rezultatelor, pregătirea și analiza probelor, utilizarea echipamentelor instrumentale și prelucrarea, interpretarea critică și documentarea datelor experimentale. Sunt abordate tehnici spectroscopice, spectrometrice și cromatografice, inclusiv spectroscopia Raman și de reflexie difuză, spectrometria de masă, cromatografia de gaze, cromatografia de lichide de înaltă performanță și tehnicile instrumentale cuplate, cu aplicații în analiza compușilor de interes pentru chimia medicală.

Conținuturile teoretice și practice urmăresc dezvoltarea capacității de a selecta și aplica strategii analitice adecvate în funcție de natura analitului, complexitatea matricei și scopul analizei, de a evalua parametrii de performanță ai metodelor și incertitudinea asociată măsurării și de a interpreta critic rezultatele obținute. Activitățile se desfășoară cu respectarea procedurilor de lucru, a normelor de securitate, a cerințelor de calitate și a principiilor de bună practică de laborator.

Competențele dezvoltate contribuie la pregătirea absolvenților pentru activități în laboratoare de analiză și control al calității, laboratoare farmaceutice și medicale, precum și în activități de cercetare-dezvoltare, oferind totodată baza necesară pentru continuarea formării în domeniul metodelor avansate de analiză și al aplicațiilor acestora în chimia medicală.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	40	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Da
		Test	50	Da

10.2 Evaluare finală		Pondere (max. 70%)	60	
		Forma de evaluare	Verificare mixtă finală	

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)				
<p>Evaluarea studenților se realizează conform cerințelor și criteriilor prezentate la începutul semestrului, cu respectarea principiilor obiectivității, transparenței și egalității de șanse. Criteriile de evaluare sunt corelate cu rezultatele învățării vizate la nivelul programului de studii și cu rezultatele specifice disciplinei Metode avansate de analiză în chimia medicală.</p> <p>În situații excepționale sau de urgență (de exemplu, situații epidemiologice/pandemice) care împiedică desfășurarea evaluării cu prezență fizică, evaluarea poate fi adaptată temporar prin utilizarea unor metode alternative în regim online sau hibrid, exclusiv în condițiile permise de legislația și reglementările instituționale în vigoare și prin intermediul platformelor agreeate de Universitate/Facultate.</p> <p>Recuperarea activităților practice neefectuate se realizează, în limita posibilităților organizatorice, în condițiile stabilite de cadrul didactic, cu respectarea cerințelor privind securitatea și sănătatea în muncă și a specificului activităților de laborator. Activitățile care presupun utilizarea directă a echipamentelor instrumentale, manipularea probelor și efectuarea determinărilor experimentale se recuperează prin activități practice cu prezență fizică, în condițiile stabilite de cadrul didactic și de reglementările instituționale aplicabile.</p> <p>Pentru studenții cu cerințe educaționale speciale sau situații medicale documentate, condițiile de evaluare pot fi adaptate conform reglementărilor instituționale, fără diminuarea standardelor de performanță și a rezultatelor învățării prevăzute pentru disciplină.</p> <p>Accesul la evaluarea finală este condiționat de îndeplinirea cerințelor privind participarea și promovarea activităților de evaluare continuă, conform fișei disciplinei și regulamentelor în vigoare. Frauda, tentativa de fraudă și orice încălcare a normelor de integritate academică se sancționează conform reglementărilor instituționale în vigoare.</p>				

10.4 Standard minim de performanță				
<p>Nota 5 (cinci), conform baremului, reprezintă nota minimă necesară pentru promovarea fiecărei componente de evaluare prevăzute la punctele 10.1 – Evaluarea continuă și 10.2 – Evaluarea finală.</p> <p>Pentru atingerea standardului minim de performanță, studentul trebuie să demonstreze însușirea conceptelor fundamentale și a principiilor metodelor avansate de analiză abordate în cadrul disciplinei și să fie capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • să identifice și să selecteze o metodă analitică adecvată în funcție de natura analitului, caracteristicile probei/matricei și obiectivul analizei; • să descrie principiile de bază, componentele instrumentale esențiale, domeniile de aplicare și principalele limitări ale metodelor analitice studiate; • să recunoască principiile și particularitățile metodelor spectroscopice, spectrometrice și cromatografice abordate, inclusiv spectroscopia Raman și de reflexie difuză, spectrometria de masă, cromatografia de gaze, cromatografia de lichide de înaltă performanță și tehnicile instrumentale cuplate; • să identifice și să interpreteze principalii parametri de performanță ai unei metode analitice, inclusiv selectivitatea, sensibilitatea, precizia, exactitatea, domeniul de lucru și limitele de detecție și cuantificare; • să recunoască principalele surse de eroare și incertitudine ale procesului analitic și să aplice noțiunile de bază necesare evaluării și interpretării acestora; • să pregătească în mod corespunzător probele și soluțiile necesare determinărilor și să aplice corect protocoalele de analiză; 				

- să prelucreze și să interpreteze date experimentale, spectre, cromatograme și alte rezultate instrumentale și să formuleze concluzii corecte pe baza acestora;
- să documenteze rezultatele obținute și să prezinte într-o formă adecvată calculele, rezultatele și concluziile analizei;
- să efectueze activitățile practice cu respectarea protocolului de lucru, a procedurilor de siguranță și a cerințelor privind utilizarea corespunzătoare a aparaturii, reactivilor, probelor și materialelor de laborator.

Accesul la evaluarea finală este condiționat de efectuarea integrală a activităților practice și de obținerea minimum a notei 5 (cinci) la evaluarea continuă aferentă activităților practice. Studenții care nu îndeplinesc această condiție vor putea susține evaluarea finală după îndeplinirea cerințelor prevăzute de fișa disciplinei și de regulamentele instituționale aplicabile.

Nota finală se stabilește pe baza ponderilor componentelor de evaluare prevăzute la punctele 10.1 și 10.2, cu respectarea condiției minime de promovare stabilite pentru fiecare componentă.

**Data completării,
24-09-2026**

**Titular de curs,
Prof. Dr. ROMEO IULIAN OLARIU**

**Titular de laborator,
Asist. Dr. LAURENTIU-VALENTIN SOROAGA**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA**