

**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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiza instrumentală I (Metode optice)						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. ROMEO IULIAN OLARIU						
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. SIMONA-MARIA CUCU-MAN						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*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	3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					6

3.7 Total ore studiu individual*	69
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	Cursul se desfășoară cu prezență fizică, în cadrul Facultății de Chimie, în săli/amfiteatre dotate corespunzător cu tablă, videoproiector și conexiune la internet. 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.
-------------------------------	--

	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. 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. Studentii au obligația de a respecta normele de conduită și integritate academică în toate activitățile și evaluările aferente disciplinei.
5.2 De desfășurare a laboratorului/seminarului	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. Prezența la laborator este obligatorie, conform reglementărilor instituționale în vigoare. Lucrările neefectuate se recuperează în condițiile stabilite de cadrul didactic și de regulamentele aplicabile. 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. 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. 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. 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. 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.

6. Competențe

6.1 Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii

Competențe Profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Analizează substanțe chimice - Se ocupa de studiul si testarea substanțelor chimice pentru a analiza compoziția și caracteristicile acestora.
CP3	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.
CP6	Asistă la elaborarea documentației de laborator - Asistă la documentarea activității de laborator, acordând o atenție deosebită politicilor și procedurilor standard de operare.
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.
CP13	Gestionează procedurile de analiză chimică - Gestionează procedurile care trebuie folosite la analiza chimică, concepând astfel de proceduri și efectuând teste în consecință.
CP15	Lucrează cu substanțe chimice respectând normele de siguranță - Ia măsurile de precauție necesare pentru depozitarea, utilizarea și eliminarea produselor chimice.
CP18	Pregătește probe chimice - Pregătește probe specifice, cum ar fi probe de gaz, lichide sau solide pentru ca acestea sa fie pregătite pentru analiză, etichetare și depozitare, conform specificațiilor.
CP19	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.
CP20	Respectă procedurile standard - Respectă și urmează procedurile standard de operare (PSO).
CP22	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.
Competențe Transversale	
CT1	Dă dovadă de inițiativă - Este proactiv 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.
CT3	Gândește analitic - Gândește folosind logica și raționamentul pentru a identifica punctele tari și punctele slabe ale soluțiilor alternative, concluziilor sau abordărilor problemelor.
CT4	Lucrează în echipe - Lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcându-și partea lui în serviciul întregului.

7. Rezultate ale învățării

7.1 Rezultatele învățării vizate prin disciplină, specifice programului de studii

Codul competenței	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
CP2, CP3, CP12, CP15, CP19	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.
CP6, CP12, CP13, CP20	Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.	Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.	Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.
CP2, CP12	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
CP6, CP13, CP18	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 parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.	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.
CP2, CP3, CP13, CP15, CP18	Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici.	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 gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator.

7.2 Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe

Studentul identifică și explică principiile fundamentale ale metodelor optice de analiză și fenomenele care stau la baza interacțiunii radiației electromagnetice cu materia.

Studentul descrie principiile și particularitățile spectroscopiei moleculare UV-Vis și IR, spectrometriei de emisie moleculară, spectrometriei de absorbție și emisie atomică, turbidimetriei, nefelometriei și spectroscopiei de raze X.

Studentul explică legea Beer-Lambert, condițiile de aplicabilitate și abaterile acestora și corelează parametrii spectrali cu proprietățile și concentrația speciilor analizate.

Studentul descrie componentele principale și principiile de funcționare ale instrumentelor utilizate în metodele optice de analiză: surse de radiație, sisteme de selectare a lungimii de undă, compartimente pentru probe, sisteme de atomizare și detectoare.

Studentul explică principiile analizei cantitative prin metode optice și particularitățile metodelor de calibrare externă, comparare cu un standard, adaos standard și determinare indirectă.

Aptitudini

Studentul selectează metoda optică și condițiile experimentale adecvate în funcție de natura analitului, caracteristicile probei și scopul analizei.

Studentul pregătește probe și soluții etalon și efectuează determinări cantitative prin metode spectrofotometrice, turbidimetrice și spectrometrice, utilizând corect aparatura disponibilă și protocoalele de lucru.

Studentul înregistrează și interpretează spectre, identifică parametrii spectrali relevanți și corelează caracteristicile semnalului analitic cu natura și/sau concentrația analitului.

Studentul construiește și utilizează curbe de etalonare, aplică metoda comparării cu un standard și metoda adaosului standard și calculează concentrația analiților din datele experimentale.

Studentul prelucrează și interpretează critic datele obținute prin metode optice, identifică posibile surse de eroare și interferențe și formulează concluzii pe baza rezultatelor experimentale.

Responsabilitate și autonomie

Studentul efectuează determinări prin metode optice respectând protocolul experimental, normele de securitate și regulile de utilizare în siguranță a aparaturii, reactivilor și probelor.

Studentul își asumă responsabilitatea pentru pregătirea probelor și soluțiilor, efectuarea măsurătorilor, înregistrarea și prelucrarea datelor și corectitudinea rezultatelor raportate.

Studentul evaluează critic calitatea și plauzibilitatea rezultatelor analitice, identifică eventualele neconcordanțe și argumentează concluziile formulate pe baza datelor experimentale.

Studentul își organizează activitatea individuală și în echipă, utilizează responsabil resursele laboratorului și documentează rezultatele analizelor într-o formă științifică adecvată, cu respectarea normelor de conduită și integritate academică.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Prezentarea programei analitice și fișa disciplinei. Evidențierea modalităților de evaluare și a condițiilor minime de promovare	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(0.5 ore)
Introducerea în analiza instrumentală. Tehnici analitice directe și indirecte de estimare a concentrațiilor analiților din probe	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(1,5 ore, [1÷5])
Metode optice de analiză. Clasificări, domenii spectrale. Clasificări. Legea absorbției luminii. Abateri	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ	(2 ore, [1÷5])

	în modul on-line	
Spectroscopia IR. Mișcarea de vibrație- rotație a moleculelor biatomice, reguli de selecție și condiții de interacțiune, tranziții de vibrație- rotație, frecvențe de grup	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Aspecte instrumentale în spectroscopia IR	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Dicroismul cicular vibrational. Principul metodei. Bazele teoretice. Instrumente și aplicații.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Spectroscopia moleculară UV-Vis. Tipuri de tranziții electronice, reguli de selecție și intensitatea tranzițiilor electronice	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Aparatura utilizată în spectroscopia de absorbție moleculară UV-vis și aplicații	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Analiza multicomponent si spectrometria UV-Vs derivată. Principiile metodelor	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Spectrometria de emisie moleculară UV- vis. Teoria fluorescenței, fosforescenței chemiluminiscenței. Metode de emisie moleculară. Principul metodei. Bazele teoretice	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Aspecte instrumentale în spectrometria de emisie moleculară UV-Vis. Aplicații	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Spectroscopia de absorbție atomică. Principul metodei. Bazele teoretice. Instrumente și aplicații	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Spectroscopia de emisie atomică. Principul metodei. Bazele teoretice. Instrumente și aplicații	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])
Nefelometrie și turbidimetrie. Principul metodei. Bazele teoretice. Instrumente și aplicații	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ	(2 ore, [1÷5])

	în modul on-line	
Spectroscopia de raze X. Principul metodei. Tipuri de analize Aparatură și aplicații spectroscopiei de raze X	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(2 ore, [1÷5])

Bibliografie

1. Harris, D. C.; Lucy, C. A., Quantitative Chemical Analysis, 11th ed., W. H. Freeman/Macmillan Learning, 2026
2. Dunnivant, F. M.; Ginsbach, J. W., Essential Methods of Instrumental Analysis, John Wiley & Sons, 2024.
3. Bruno, T. J.; Robinson, J. W.; Gaurav, P.; Krishna, R. G.; Choksi, R.; Jain, P. C.; Bajwa, B. S., Instrumental Methods of Analysis, Shashwat Publication, 2024.
4. Frame II, G. M.; Skelly Frame, E. M., Undergraduate Instrumental Analysis, 8th ed., CRC Press, 2023
5. 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. Noțiuni introductive în metode optice de analiză. Trasarea unui spectru de absorbție în VIZ, determinarea lungimii de unda maxima și ϵ_{max} și determinarea spectrofotometrică a unui analit prin metoda comparării cu un standard. Probleme	Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(4 ore, [1])
Determinarea spectrofotometrică a unui analit prin metoda adaosului. Probleme	Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(4 ore, [1])
Determinarea spectrofotometrică a unui analit prin metode indirecte. Probleme	Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(4 ore, [1])
Determinări turbidimetrice. Probleme	Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(4 ore, [1])
Determinarea spectrofotometrică a unui analit prin metoda curbei de etalonare. Probleme	Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(4 ore, [1])
Determinări de concentrații prin absorbție atomică. Probleme	Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(4 ore, [1])
Determinări de concentrații prin emisie atomică. Test final.	Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line	(4 ore, [1])

Bibliografie

1. Protocoale și fișe de laborator aferente disciplinei Analiză Instrumentală I (Metode optice), 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 și cu cerințele actuale privind activitatea în laboratoarele de analiză chimică, control al calității, cercetare și dezvoltare, precum și în alte domenii în care sunt utilizate metode instrumentale de analiză.

Prin parcurgerea disciplinei, studenții dobândesc cunoștințe și aptitudini privind principiile, instrumentația și aplicarea metodelor optice de analiză, efectuarea determinărilor calitative și cantitative, pregătirea probelor, utilizarea echipamentelor de analiză, prelucrarea și interpretarea critică a datelor experimentale și documentarea rezultatelor.

Conținuturile teoretice și practice urmăresc dezvoltarea capacității de a aplica metode instrumentale în condiții de siguranță și bună practică de laborator, cu respectarea procedurilor de lucru și a cerințelor privind calitatea și corectitudinea rezultatelor. Competențele dezvoltate contribuie la pregătirea absolvenților pentru activități specifice laboratoarelor de analiză, control al calității și cercetare-dezvoltare și asigură baza necesară pentru continuarea formării în domeniul chimiei analitice și al analizei instrumentale.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
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%)	50	
		Forma de evaluare	Verificare mixtă finală	

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

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 Analiză Instrumentală I (Metode optice).

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 agreate de Universitate/Facultate.

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.

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.

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.

10.4 Standard minim de performanță

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.

Pentru atingerea standardului minim de performanță, studentul trebuie să demonstreze însușirea conceptelor fundamentale ale metodelor optice de analiză și să fie capabil:

- să identifice și să selecteze metoda optică de analiză adecvată în raport cu obiectivul analizei;
- să recunoască principalele domenii spectrale și să explice tipurile fundamentale de interacțiune dintre radiația electromagnetică și materie;
- să descrie principiile de bază și componentele esențiale ale metodelor și instrumentelor studiate;
- să aplice corect legea Beer-Lambert și principiile de bază ale analizei cantitative;
- să utilizeze datele unei curbe de etalonare, ale metodei comparării cu un standard sau ale metodei adaosului standard pentru determinarea concentrației unui analit;
- să efectueze corect calculele de concentrație și să exprime rezultatele folosind unitățile adecvate;
- să efectueze activitățile practice cu respectarea protocolului de lucru, a normelor de securitate și a cerințelor privind utilizarea corespunzătoare a aparaturii 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,
Conf. Dr. SIMONA-MARIA CUCU-MAN**

Data avizării în departament,

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