

**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	Analiză instrumentală II (Metode electroanalitice)						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. ALIN CONSTANTIN DIRTU						
2.3 Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. RODICA LILIANA BUHACEANU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	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	3	3.2 curs	1.5	3.3 laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	3.5 curs	21	3.6 laborator	21
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					15
Examinări					10
Alte activități					8

3.7 Total ore studiu individual*	83
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 va desfășura on site în cadrul Facultății de Chimie. Amfiteatru cu tablă, videoproiector și conexiune internet. Studentii vor consulta suportul de curs pus la dispoziția lor înaintea fiecărui curs.
5.2 De desfășurare a laboratorului/seminarului	Laborator de chimie analitică calitativă și cantitativă. Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul laboratorului. Prezența la activitățile de laborator este obligatorie în condițiile stabilite prin regulament. La lucrările de laborator, echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu. Studentii să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul ședinței de laborator respective.

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.
CP4	Aplică tehnici de analiză statistică - 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.
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	Gândește în mod abstract - Demonstrează capacitatea de a utiliza concepte pentru a crea și înțelege generalizările și de a le corela sau conecta la alte elemente, evenimente sau experiențe.
CP17	Manipulează substanțe chimice - Manipulează substanțe chimice industriale în condiții de siguranță; le utilizează în mod eficient și se asigură că nu se aduc pagube mediului înconjurător.
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.
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.
CT4	Lucrează în echipe - lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcând-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, CP14, CP17	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.
CP17	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	Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru

		concluzii semnificative din rezultatele experimentale.	corectitudinea interpretării și concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator.
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.
CP4, CP12	Efectuează teste într-un laborator pentru a produce date fiabile și precise pentru a sprijini cercetarea științifică și testarea produselor.	Efectuează teste într-un laborator pentru a produce date fiabile și precise pentru a sprijini cercetarea științifică și testarea produselor.	Efectuează teste într-un laborator pentru a produce date fiabile și precise pentru a sprijini cercetarea științifică și testarea produselor.

7.2 Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe

Studentul însușește cunoștințe teoretice și practice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de analiza instrumentală, prin aplicarea tehnicilor electroanalitice, a compușilor anorganici sau organici.

Studentul identifică substanțe chimice anorganice sau organice folosind cunoștințele teoretice despre aceste clase de compuși. Studentul descrie structura, proprietățile și reactivitatea compușilor chimici cu scopul de a recomanda utilizarea acestora în mod corespunzător.

Studentul dezvoltă capacitatea de analiză și sinteză a reacțiilor și proceselor chimice.

Studentul identifică și definește concepte fundamentale de chimie generală.

Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică pentru cei interesați.

Studentul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale compușilor chimici și adaptează cunoștințele privind caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee.

Studentul adaptează informații despre structura substanțelor chimice corelându-le cu proprietățile și reactivitatea acestora folosind cunoștințe teoretice și practice.

Studentul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor cu substanțe chimice elaborând proceduri/protocoale de lucru.

Studentul identifică și definește concepte fundamentale și specifice de analiză instrumentală prin utilizarea unor metode electroanalitice.

Studentul recunoaște și redă concepte științifice de analiză calitativă și cantitativă prin tehnici instrumentale electroanalitice și face conexiuni între noțiunile învățate.

Aptitudini

Studentul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor compușilor chimici.

Studentul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice în practica chimică.

Studentul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați.

Responsabilitate și autonomie

Studentul aplică sistematic gândirea critică și metode științifice pentru a compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea compușilor chimici prin dezvoltarea capacității de a acționa independent și autonom.

Studentul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse în raport cu analiza substanțelor chimice respectiv coordonarea activităților în cadrul echipelor de lucru care analizează substanțe chimice pe baza principiilor, normelor și valorilor specifice deontologiei profesionale.

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. Metode instrumentale de analiză, clasificări, caracteristici. Bazele funcționale ale aparaturii. Metode electroanalitice. Procese de electrod, reacții electrochimice, celule electrochimice, fenomene de transport, curbe curent-potențial.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	4.5 ore, [1÷5]
Metode potențiometrice: electrod, potențial de electrod, tipuri de electrozi, caracteristicile electrozilor, metode directe și indirecte de analiză, aplicații. Metode voltametrice. Polarografia clasică cu electrod picurător de Hg: principii, aparatură, ecuația unei catodice, anodice și mixte, ecuația Ilcović.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	4.5 ore, [1÷5]
Metode voltametrice. Variante polarografice moderne. Aplicații. Voltametria cu baleiaj liniar, voltametria ciclică. Aplicații.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	6 ore, [1÷5]
Voltametria de stripping electrochimic. Aplicații. Amperometrie: principii, aparatură, aplicații.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	6 ore, [1÷5]

Bibliografie

1. D. Harvey. Modern analytical chemistry, Mac Graw Hill, 2000.
2. Skoog DA, West DM, Holler FJ, Crouch SR, Fundamentals of Analytical Chemistry, 9th Ed., Cengage Learning, Belmont, USA, 2014.
3. A.F. Danet. Analiza Instrumentală – Partea I. Ed. Univ. Bucuresti, 2010.
4. D.C. Harris. Quantitative Chemical Analysis, 6th Edition, W.H. Freeman and Company, New York, 2001.
5. C.G. Zoski, A.J. Bard, L.R. Faulkner, H.S. White. Electrochemical methods: fundamentals and applications. John Wiley and Sons Ltd, 2023.

8.2 Laborator/Seminar	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Protecția muncii. Noțiuni introductive în metode electrochimice de analiză. Prezentarea lucrărilor de laborator.	Explicații Exerciții Problematizare	3 ore, [1÷6]
Caracterizarea electrozilor membrană ion selectivi (sensibilitate, selectivitate, timp de răspuns).	Experiment/Demonstrație Explicații Exerciții Problematizare	3 ore, [1÷6]
Metode potențiometrice indirecte – cu electrozi redox. Titrare potențiometrică. Probleme.	Experiment/Demonstrație Explicații Exerciții Problematizare	3 ore, [1÷6]
Metode potențiometrice indirecte. Titrare pH-metrică. Diagrama Gran. Probleme.	Experiment/Demonstrație Explicații Exerciții Problematizare	3 ore, [1÷6]
Metode potențiometrice indirecte cu utilizarea unui titrator automat (Titrare pH-metrică). Probleme.	Experiment/Demonstrație Explicații Exerciții Problematizare	3 ore, [1÷6]
Determinări conductometrice indirecte. Titrare conductometrică (aminoacizi). Probleme.	Experiment/Demonstrație Explicații Exerciții Problematizare	3 ore, [1÷6]
Probleme. Interpretare rezultate laborator. Evaluare metode electrochimice de analiză.	Explicații Exerciții Problematizare	3 ore, [1÷6]

Bibliografie
1. Referate de laborator incluzând principiul metodei, modul de lucru, calculul și interpretarea rezultatelor. 2. R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto H.M. Widmer, eds., Analytical chemistry, Wiley-VCH, Verlag, Germany, 1998. 3. Skoog DA, West DM, Holler FJ, Crouch SR, Fundamentals of Analytical Chemistry, 9th Ed., Cengage Learning, Belmont, USA, 2014. 4. I.Gh.Tănase, Tehnici și metode electrochimice de analiză, Ed.Ars.Docendi, București, 2000. 5. D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, W.H. Freeman and Company, New York, 1995. 6. C.G. Zoski, A.J. Bard, L.R. Faulkner, H.S. White. Electrochemical methods: fundamentals and applications. John Wiley and Sons Ltd, 2023.

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 ale domeniului analizelor fizico-chimice. Conținuturile disciplinei sunt orientate spre dezvoltarea capacității studenților de a utiliza corect concepte, metode și tehnici specifice domeniului, de a efectua și interpreta determinări experimentale, de a analiza critic rezultatele obținute și de a respecta cerințele privind calitatea, trasabilitatea, siguranța și buna practică de laborator. Conținuturile disciplinei sunt corelate cu necesitățile pieței muncii și cerințele laboratoarelor de analize fizico-chimice, fiind în concordanță cu necesitatea pregătirii absolvenților pentru activitățile specifice domeniului chimie. Prin conținutul teoretic și practic, disciplina urmărește asigurarea unei pregătiri relevante pentru inserția profesională a absolvenților și pentru continuarea formării acestora în domeniul laboratorului de analize fizico-chimice, răspunzând atât cerințelor actuale ale angajatorilor, cât și tendințelor de dezvoltare ale domeniului.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		30	
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă		
	Pondere		70		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică		50	Da
		Test		50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă		
	Pondere		30		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare
		Verificare practică periodică		100	Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	7-
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Evaluarea studenților se realizează în conformitate cu cerințele și criteriile de evaluare prezentate la începutul semestrului, cu respectarea principiilor obiectivității, transparenței și egalității de șanse.

Criteriile de evaluare reflectă direct rezultatele învățării vizate la nivelul programului de studii, respectiv al disciplinei Analiză instrumentală (Metode electroanalitice).

În cazul activităților practice de laborator, recuperarea activităților neefectuate se realizează, în limita posibilităților organizatorice, prin activități practice stabilite de cadrul didactic titular, cu respectarea cerințelor privind securitatea și sănătatea în muncă și a condițiilor specifice laboratorului.

Pentru studenții cu cerințe educaționale speciale sau cu situații medicale documentate, modalitatea și condițiile de evaluare pot fi adaptate, în conformitate cu prevederile regulamentelor instituționale fără diminuarea standardelor de competență și a rezultatelor învățării prevăzute pentru disciplină.

Accesul la examen este condiționat de prezența la activitățile desfășurate la acesta disciplina, în proporția stabilită prin fișa disciplinei/regulament.

Intenția de fraudă și fraudă se pedepsesc conform regulamentelor în vigoare.

10.4 Standard minim de performanță

Nota 5 (cinci), conform baremului, reprezintă nota minimă necesară pentru promovarea fiecăreia dintre probele de evaluare prevăzute la punctele 10.1 – Evaluarea continuă și 10.2 – Evaluarea finală.

Pentru fiecare probă de evaluare, acordarea notei se realizează în conformitate cu baremul specific, pe baza criteriilor și a rezultatelor învățării prevăzute în fișa disciplinei.

Prezența studenților la Evaluarea finală este condiționată de obținerea notei 5 (cinci) la Evaluarea continuă pentru activitățile de curs/laborator.

Studenții care nu obțin minimum nota 5 (cinci) la Evaluarea continuă nu sunt eligibili pentru susținerea Evaluării finale în sesiunea de examene, urmând să îndeplinească această condiție în sesiunea de restanțe.

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

**Data completării,
25.09.2026**

**Titular de curs,
Conf. Dr. ALIN CONSTANTIN DIRTU**

**Titular de laborator,
Lect. Dr. RODICA LILIANA BUHACEANU**

Data avizării în departament,

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