



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, videoproector și conexiune internet. Studenții vor consulta suportul de curs pus la dispoziția lor înaintea fiecărui curs. Se va stimula participarea interactivă. Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul cursului.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Activitate obligatorie cu posibilitate de recuperare a lucrărilor de laborator conform Regulamentului facultății. Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul laboratorului. Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise. Nu se acceptă întârzierea. La lucrările de laborator, echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu. Studenții 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 studii¹

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.
CP14	Documentează rezultatele analizelor - documentează pe suport hârtie sau pe dispozitive electronice procesul și rezultatele analizelor efectuate asupra eșantioanelor.
CP17	Lucrează cu substanțe chimice respectând normele de siguranță - ia măsurile de precauție necesare pentru depozitarea, utilizarea și eliminarea produselor chimice.
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.
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 face ceilalți.
CT2	Își asumă responsabilitatea - acceptă responsabilitatea și răspunderea pentru propriile decizii și acțiuni profesionale sau pentru cele delegate altora.
CT3	Conduce controlul calității - urmărește excelență în procesele, produsele și activitățile de la locul de muncă.

7. Rezultate ale învățării

7.1 Rezultatele învățării vizate prin disciplină, specifice programului de studii²

Codul competenței	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
CP2, CP14, CP17	Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie nucleară 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.

¹Se vor prelua din Planul de Învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează Fișa Disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua codul competenței, denumirea și formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări.

²Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează Fișa Disciplinei. Enunțurile, preluate în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CP17	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei nucleare.	Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei nucleare, 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.
CP 20	Studentul/absolventul realizează experimente chimice.	Studentul/absolventul realizează experimente chimice cu scopul de a testa diverse produse și substanțe pentru a trage concluzii în ceea ce privește viabilitatea și reproductibilitatea produselor.	Studentul/absolventul realizează experimente și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului de chimie nucleară.

7.2 Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe

Studentul însușește cunoștințe teoretice și practice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de chimia nucleară, a compușilor radiochimici.

Studentul identifică substanțe radioactive folosind cunoștințele teoretice despre aceste clase de compuși.

Studentul recunoaște principalele caracteristici ale radioizotopilor cu scopul de a le diferenția de alți compuși.

Studentul descrie structura, proprietățile și radioactivitatea compușilor cu scopul de a recomanda utilizarea acestora în mod corespunzător. Studentul dezvoltă capacitatea de analiză și sinteză a reacțiilor și proceselor nucleare.

Studentul identifică și definește concepte fundamentale de chimie nucleară.

Studentul recunoaște și redă concepte științifice de chimie nucleară și face conexiuni între noțiunile învățate (legi, mărimi și unități fundamentale, structura atomului, modele atomice, configurații electronice, sistem periodic, legături chimice, interacțiuni fizice, stări de agregare, procese radiochimice etc.).

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

Studentul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale compușilor radiochimici și adaptează cunoștințele privind caracterizarea structurală, studiului proprietăților și radioactivității compușilor radiochimici obținuți prin diverse procedee.

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

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

Studentul identifică și definește concepte fundamentale și specifice de radioactivitate.

Studentul recunoaște și redă concepte științifice de surse de radiații și face conexiuni între noțiunile învățate.

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

Aptitudini

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

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

Studentul interpreteaza responsabil rezultatele documentarii 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 radioactivitatea compușilor chimici prin dezvoltarea capacității de a acționa independent și autonom.

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

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1. Proprietăți fizice ale nucleului atomic și ale particulelor elementare.	Prelegere magistrală.	2 ore, [1]
2. Radioactivitate naturală. Radiații nucleare.	Prelegere magistrală.	2 ore, [1]
3. Radioelemente, izotopi și radionuclizi.	Prelegere magistrală.	2 ore, [3,4]
4. Modele nucleare.	Prelegere magistrală.	2 ore, [2,3]
5. Radioactivitate artificială. Teoria transmutațiilor succesive.	Prelegere magistrală.	2 ore, [2]
6. Reacții nucleare. Clasificare. Legi de conservare în reacții nucleare.	Prelegere magistrală.	4 ore, [1,4]
7. Interacția radiațiilor nucleare cu materia (radioliza).	Prelegere magistrală.	2 ore, [1]
8. Combustibilul nuclear. Reactorul nuclear. Procesarea deșeurilor nucleare.	Prelegere magistrală.	4 ore, [3,4]
9. Caracteristici optime ale radiotrasorilor și radioizotopilor.	Prelegere magistrală.	4 ore, [3,4]
10. Izotopi utilizați în medicina nucleară convențională.	Prelegere magistrală.	4 ore, [1]
11. Poluarea mediului înconjurător cu elemente radioactive.	Prelegere magistrală.	2 ore, [3]

Bibliografie

1. M. Goanță, Note de curs, Surse de radiații utilizate în diagnostic și tratament, 2026.
2. Maheshwar Sharon, Madhuri Sharon, *Nuclear Chemistry*, Springer, 2021.
3. K. H. Lieser, „*Einführung in die Kernchemie*”, Wiley, 2024.
4. Werner Stolz, „*Radioaktivität: Grundlagen-Messungen-Anwendungen*”, Teubner, 2025.
5. Mosher, M., Kelter, P. (2023). *Nuclear Chemistry. In: An Introduction to Chemistry*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90267-4_20.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1. Norme de securitate nucleară. Legislație.	Explicația; Exercițiu, Problematizare	4 ore, [1,2]
2. Dozimetria radiațiilor.	Experiment de laborator /demonstrație	4 ore, [1,2]
3. Determinarea coeficientului de absorbție al radiațiilor γ prin Al, Fe, Pb.	Experiment de laborator/demonstrație	4 ore, [1,2]
4. Determinarea activității unei surse de ⁶⁰ Co.	Experiment de laborator/demonstrație	4 ore, [1,2]
5. Calculul timpului de eliminare a unui radioizotop (exemplu 123I) din organism.	Explicația; Exercițiu, Problematizare/demonstrație	4 ore, [1,2]
6. Determinarea timpului de înjumătățire a unui izotop de viață lungă (40K).	Experiment de laborator/demonstrație	4 ore, [1,2]

Bibliografie

1. Set de aplicații corespunzătoare temelor de seminar.
2. Alexandru Cecal, Karin Popa, *Lucrări practice de radiochimie*, Ed. Univ. “Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2001

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 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, fiind în concordanță cu necesitatea pregătirii absolvenților pentru activitățile specifice domeniului chimic Prin conținutul teoretic și practic, disciplina urmărește asigurarea unei pregătiri relevante pentru inserția profesională a absolvenților și pentru continuarea formării, 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		60			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da			
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare	
		Verificare orală periodică		50	Da	
		Test		50	Da	
Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă			
	Pondere		40			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da			
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare	
		Verificare orală periodică		50	Da	
		Verificare practică periodică		50	Da	

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	70
	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 "Chimia metalelor"

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 disciplină, 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/seminar.

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,
28.IX.2026**

**Titular de curs,
Lect. Dr. MIRELA GOANTA**

**Titular de laborator,
Lect. Dr. MIRELA GOANTA**

Data avizării în departament,

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