

FIȘA DISCIPLINEI

Radiochimie / Radiochemistry

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie / Chimist
1.7. Forma de învățământ	IF

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Radiochimie			Codul disciplinei	CLR1146
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Albert Soran				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Albert Soran				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					6
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

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	<ul style="list-style-type: none">• Studenții vor primi suportul de curs și bibliografia obligatorie;• Frecvența la curs este obligatorie în proporție de 50%.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la laborator cu echipamentul de protecție și vor respecta normele de protecția muncii conform instructajului.• Completarea / predarea referatelor se face la o săptămână la laboratorul următor;• Frecvența la seminar și laborator este obligatorie

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplică cunoștințele științifice referitoare la chimie pentru a dezvolta cunoștințe noi sau produse pentru îmbunătățirea calității și a procesului de control. Apply scientific knowledge related to chemistry in order to develop new knowledge or products to improve quality and process control.
CP4	Aplica proceduri de siguranță în laborator Apply safety procedures in laboratory
CP6	Comunica constatari științifice Communicate scientific analysis
CP16	Utilizează echipamente de protecție a muncii Use personal protection equipment
CP17	Utilizează software specific și instrumente informatice Use specific software and IT tools
CP20	Urmează procedurile de control al substanțelor periculoase pentru sănătate Follow procedures to control substances hazardous to health
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	.Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Achievement of professional tasks effectively and responsibly according to the legal regulations and ethics specific to the field under qualified assistance
CT3	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Effective use of information sources and also of communication and training assisted resources both in the Romanian language and an internationally acknowledged language.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)

¹ Se 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 întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

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

CP1	<p>1.Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice.</p> <p>1.The student/graduate recognizes and reproduces scientific concepts from the fields of inorganic, organic, analytical, and physical chemistry.</p> <p>2.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.</p> <p>2.The student/graduate identifies and uses the appropriate methods of information/documentation necessary for understanding and transmitting scientific knowledge in the field of chemistry to interested parties.</p>	<p>1.Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică.</p> <p>1.The student/graduate applies major concepts from the fields of analytical, inorganic, organic, physical chemistry, biochemistry, and materials chemistry in chemical practice</p> <p>2. Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice).</p> <p>2.The student/graduate responsibly interprets the results of the documentation in order to communicate them to interested parties (pupils, students, other interested socio-economic categories).</p>
CP4 CP16 CP17	<p>Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice.</p> <p>The student/graduate describes the fundamental principles and operation of equipment and apparatus in chemical laboratories.</p>	<p>Studentul/absolventul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute.</p> <p>Studentul/absolventul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.</p> <p>The student/graduate operates/handles equipment in chemical laboratories correctly and efficiently, chooses specific procedures for analyzing chemical compounds, explains and systematizes the results obtained. The student/graduate correctly selects the physical and chemical parameters for conducting experiments.</p>
CP1 CP6 CT1 CT3	<p>1.Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor.</p> <p>1.The student/graduate writes scientific reports and presents the results of documentation and experiments.</p> <p>2.Studentul/absolventul formulează rapoarte științifice și prezintă rezultatele documentării și experimentelor.</p> <p>2.The student/graduate writes scientific reports and presents the results of documentation and experiments.</p>	<p>1.Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice.</p> <p>1.The student/graduate applies scientific principles to the writing and presentation of scientific reports.</p> <p>2. Studentul/absolventul aplică principiile științei pentru redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice.</p> <p>2.The student/graduate applies scientific principles to the writing and presentation of scientific reports.</p>
CP17	<p>Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.</p> <p>The student/graduate describes and integrates specific and interdisciplinary knowledge into their professional activity.</p>	<p>Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.</p> <p>The student/graduate applies appropriate interdisciplinary methods to solve complex theoretical and practical chemical problems.</p>

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul identifică și definește concepte fundamentale și specifice de radiochimie.
2. Studentul recunoaște și redă concepte științifice de radiochimie și face conexiuni între noțiunile învățate.
3. Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați.

Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul radiochimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor elementelor radioactive.
2. Studentul aplică conceptele specifice din domeniul radiochimiei în practica chimică.
3. Studentul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
8.1.1. Obiectul radiochimiei și chimiei nucleare. Structura atomului, particule elementare (recapitulare). Dimensiune nucleu vs. atom.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Problematizarea	
8.1.2. Particule elementare. Modelul standard al particulelor fundamentale și interacțiunilor. Fermioni și bosoni. Quarci și leptoni. Structura nucleului atomic.	idem	
8.1.3. Structura nucleului atomic Concepte de bază Concentrația de nucleoni. Densitatea materiei nucleare. Masa nucleului atomic și determinarea masei nucleului/atomului. Tipuri de nuclizi (izotop, izobar, izotoni, etc.). Defectul de masă. Excesul de masă. Tipul de reacții nucleare. Stabilitatea nucleară. Energia de legătură medie per nucleon. Energii de separare. Numere magice.	idem	
8.1.4. Radioactivitatea (I) Concepte de bază: Descoperire. Tipuri de dezintegrări radioactive. Emisia beta + și -. Emisia gamma. captura de electroni, conversia internă, tranziția izomeră, fisiunea spontană, emisia de protoni, emisia de neutroni. Legi de conservare. Diagrama Segrè. Energetica dezintegrărilor radioactive.	idem	
8.1.5. Radioactivitatea (II) Concepte de bază: Cinetica dezintegrărilor radioactive. Legea dezintegrării radioactive, activitatea, activitatea specifică, constanta de dezintegrare, timpul de înjumătățire, viața medie. Unități de măsură. Canale de dezintegrare, scheme de dezintegrare.	idem	
8.1.6. Radioactivitatea (III) Concepte de bază: Cinetica dezintegrării amestecurilor de radionuclizi. Dezintegrări succesive. Tipuri de echilibre părinte-fică.	idem	
8.1.7. Sinteza elementelor Concepte de bază: Diferența dintre combustia chimică și combustia nucleară. Nucleosinteza prin combustie nucleară în stele, lanțul p-p, procesul CNO, procesul triplu alfa, procesul s, procesul r, spalație.	idem	
8.1.8. Radioactivitatea și aspectele specifice. Concepte de bază: Radioactivitatea naturală și artificială. Familii de dezintegrare, $4n$, $4n + 1$, $4n + 2$, $4n + 3$. Radionuclizi primordialii, cosmogenici și antropogenici.	idem	
8.1.9. Datarea radiometrică. Concepte de bază: Principiu. Datarea cu radiocarbon. Datările K-Ar, Rb-Sr, Re-Os, U,Th-Pb, geocronologie si cosmocronologie.	idem	
8.1.11. Efectul biologic al radiației. Mărimi dozimetrice. Probleme de radioprotecție. Doza absorbită, doza echivalentă, doza efectivă, debit de doză. Foruri de reglementare.	idem	
8.1.12. Detectori de radiații. Principii de funcționare. Utilizări. Statistica măsurătorilor de radiații.	idem	
8.1.13. Acceleratoare de particule. (Cockcroft-Walton , van der Graaf, LINAC, ciclotron, sincrotron). Utilizarea radioizotopilor in imagistica medicală și radioterapie.	idem	

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.1.14. Metode de obținere a radionuclizilor; marcaj izotopic și chimia atomilor fierbinți. Produse radiofarmaceutice.	idem	
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Gh. Marcu, T. Marcu, Elemente radioactive Poluarea mediului si riscurile iradierii, Ed. Tehnica, 1996, , (Biblioteca Facultății de Chimie). 2. Gh. Marcu Introducere în radiochimie, Ed. Tehnica, 1997, (Biblioteca Facultății de Chimie). 3. K. Beach, S. A. Harbison, P. R. Cole_ A. D. Martin, An introduction to radiation protection, CRC Press: Boca-Raton, 2019, vol. 1+2. 4. J.-V. Kratz, Nuclear and Radiochemistry. Fundamentals and Applications, Wiley-VCH GmbH: Weinheim 2021. 5. W.D. Loveland, D.J. Morrissey, G.T. Seaborg, Modern Nuclear Chemistry, John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, NJ, 2017. 6. G. Choppin, J.-O. Liljenzin, J. Rydberg, C. Ekberg, Radiochemistry and nuclear chemistry, Academic Press / Elsevier, Amsterdam, 2013. 		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1.1. Mărimi fundamentale, prefixe, multipli și submultipli, cifre semnificative, erori, precizia și exactitatea măsurărilor. Operații cu cifre semnificative.	Explicația, Conversația, Descrierea	Seminariile au o durată de 2 ore.
8.2.1.2. Structura atomului, dualitate undă-corpusul, energia totală și energia cinetică, impuls. Mărimi clasice și relativiste. Calcule.		
8.2.1.3. Stabilitatea nucleară, defect de masă, exces de masă, energia de legătură medie per nucleon. Energii de separare. Folosirea bazelor de date electronice.	idem	
8.2.1.4. Tipuri de nuclizi. Egalarea reacțiilor nucleare. Legi de conservare în dezintegrări radioactive.	idem	
8.2.1.5. Energetica reacțiilor nucleare și a dezintegrărilor radioactive. Energii de prag. Groapa de potențial.	idem	
8.2.1.6. Datarea cu ¹⁴ C, U/Th-Pb, Rb-Sr. Calcule de vârstă roci sau probe organice.	idem	
8.2.1.7. Cinetica dezintegrării radioactive. Activitate, timp de înjumătățire, constanta de dezintegrare, determinare prin calcule și reprezentare grafică.	idem	
8.2.2.1. Protecția muncii și radioprotecție. Măsurarea radioactivității. Aparatură. Determinarea fondului natural. Determinarea timpului de înjumătățire.	Experimentul. Explicația, Conversația, Descrierea.	3 h
8.2.2.2. Determinarea parcursului și energiei radiației alfa si beta.	idem	3 h
8.2.2.3. Legea de atenuare a radiației. Măsurători de absorbție, grosimi de atenuare. Corecția de auto absorbție.	idem	4 h
8.2.2.4 Dozimetria radiațiilor gamma. Spectrometria gamma. Librarii de spectre.	idem	4 h
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Referate de laborator. 2. Norme privind cerințele de baza de securitate radiologica, Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I nr. 517 bis din 25.06.2018. 		

9. Evaluare




Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor la subiectele propuse, care reflectă cunoștințele dobândite pe tematica cursului	Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezența la laboratoare și seminarii în proporție de 90% și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	85%
9.5 Seminar/laborator	Activitatea desfășurată la seminar. Calitatea referatelor pregătite.	Cadrul didactic notează activitatea studentului la seminar, laborator și evaluează referatele întocmite.	15%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Nota finală 5 (cinci) obținută la examenul scris conform baremului. Nota 5 (cinci) pentru referatele de seminar/laborator. 			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

Data completării:

17.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Albert Soran

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Albert Soran

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Monica Ioana Toşa