

## FIȘA DISCIPLINEI

### 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	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului / Inginer

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radiochimie - CLR 2441						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. dr. Albert Soran						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Albert Soran						
2.4 Anul de studii	III	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob.

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	3	3.1 seminar/laborator	1 / 0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	14 / 0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

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

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor chimice/ingineresti</li> <li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice chimie/ingineriei chimice în condiții de asistență calificată</li> <li>Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din chimie/ingineria chimică</li> <li>Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru elaborarea de proiecte profesionale</li> <li>Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale</li> <li>Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarizarea studenților cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul radiochimiei și combustibililor nucleari.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Înșușirea cunoștințelor teoretice de bază referitoare la radiochimie;</li> <li>Înșușirea cunoștințelor practice referitoare la manipularea și lucrul cu radioizotopi și substanțe radioactive;</li> <li>Înșușirea cunoștințelor generale de radioprotecție.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Cunoaștere, știință, chimie, radiochimie. <i>Concepte de bază:</i> Cunoașterea științifică și metodologia empiric-analitic-inductivă. Radiochimia ca știință a naturii.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Problematizarea	
8.1.2. Noțiuni generale de radiochimie. <i>Concepte de bază:</i> Obiectul radiochimiei. Nuclizi, radioizotopi și reacții nucleare. Scurt istoric.	idem	
8.1.3. Particula microfizică. <i>Concepte de bază:</i> Natura particulei microfizice. Interpretarea de la Copenhaga. Modelul standard al particulelor fundamentale și interacțiunilor. Fermioni și bosoni. Quarkuri și leptoni. Structura nucleului atomic.	idem	
8.1.4. Procese nucleare (I). <i>Concepte de bază:</i> Tipuri principale de emisii nucleare. Emisia alfa. Emisia beta + și -. Emisia gamma. Caracteristici și proprietăți. Legea dezintegrării radioactive, activitatea, constanta de dezintegrare, timpul de înjumătățire, viața medie.	idem	

8.1.5. Procese nucleare (II). <i>Concepte de bază:</i> Tipuri speciale de emisii nucleare: captura de electroni, conversia internă, tranziția izomeră, fisiunea spontană, emisia de protoni, emisia de neutroni, emisia beta dublă, emisia de proton dublă.	idem	
8.1.6. Radioactivitatea și aspectele specifice. <i>Concepte de bază:</i> Radioactivitatea naturală și artificială. Legea dezintegrării radioactive, energia radiației, activitatea, constanta de dezintegrare, timpul de înjumătățire, viața medie. Unități de măsură.	idem	
8.1.7. Formarea elementelor chimice prin nucleosinteză (I). <i>Concepte de bază:</i> Noțiuni elementare de cosmologie. Big Bang-ul. Nucleosinteza cosmologică primară. Nucleosinteza stelară (1): Lanțul proton-proton, ciclul carbon-azot-oxigen, ramificații.	idem	
8.1.8. Formarea elementelor chimice prin nucleosinteză (II). <i>Concepte de bază:</i> Nucleosinteza stelară (2): Arderea heliului (procesul triplu alfa, procesul alfa), arderea carbonului, arderea neonului, arderea oxigenului, arderea siliciului. Nucleosinteza explozivă în supernove: captura de neutroni (procesul R, procesul P), captura de protoni (procesul P).	idem	
8.1.9. Familii radioactive. <i>Concepte de bază:</i> Șiruri de dezintegrare radioactivă. Familii radioactive naturale: $4n$ , $4n + 1$ , $4n + 2$ , $4n + 3$ . Scheme de dezintegrare.	idem	
8.1.10. Interacțiunea radiației și neutronilor cu substanța. <i>Concepte de bază:</i> Aspecte generale. Mărimi caracteristice. Interacțiunea radiațiilor alfa, beta, gamma și neutronilor. Efecte biologice ale radiațiilor nucleare. Ecranarea radiațiilor nucleare și probleme de radioprotecție	idem	
8.1.11. Datarea radiometrică. <i>Concepte de bază:</i> Datarea cu radiocarbon. Problema calibrării. Datările Rb-Sr, Sm-Nd, Ar-Ar, U-U, U-Th. Vârsta Pământului.	idem	
8.1.12. Combustibili nucleari și reactoare nucleare. <i>Concepte de bază:</i> Fisiunea nucleară. Tipuri de combustibili: U-233, U-235, U-238, Pu-239, Th-232. Aspecte generale și specifice: conversie, îmbogățire, fabricare, transport, deșeuri. Reactoare nucleare. Tipuri: reactoare termale, reactoare rapide. Familii de reactoare nucleare. Procese în reactorul nuclear.	idem	
8.1.13. Aplicații pașnice ale energiei nucleare. <i>Concepte de bază:</i> Centrale electronucleare. Tipuri principale: PWR, BWR, CANDU. Depozitarea deșeurilor nucleare. Accidente în centrale nucleare (Cernobîl, Fukushima).	idem	
8.1.14. Aplicații militare ale energiei nucleare. <i>Concepte de bază:</i> Istoric. Arme nucleare: arma atomică, arma termonucleară, arma cu neutroni. Problema dezarmării nucleare.	idem	

**Bibliografie**

1. Gh. Marcu, *Chimia elementelor radioactive*, Ed. didactică și pedagogică, București, 1981. (Biblioteca Facultății de Chimie).
2. Gh. Marcu, T. Marcu, *Elemente radioactive*, Ed. Tehnică, București, 1996. (Biblioteca Facultății de Chimie).
3. Gh. Marcu, *Introducere în radiochimie*, Ed. Tehnică, București, 1997. (Biblioteca Facultății de Chimie).
4. Institutul de fizică atomică, *Standarde de bază de radioprotecție*, București, 1991. (laboratorul titularului de curs).
5. K. H. Lieser, *Nuclear and Radiochemistry: Fundamentals and Applications*, 3<sup>rd</sup> ed., Wiley, New York, 2005. (laboratorul titularului de curs).
6. A. Vertes, S. Nagy, Z. Klencsar, *Handbook of Nuclear Chemistry*, Kluwer, Dordrecht, 2003 (laboratorul titularului de curs).

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.2.1.1. Tipuri principale de emisii nucleare. Tipuri speciale de emisii nucleare.	Explicația, Conversația, Descrierea	Seminariile au o durată de 2 ore.
8.2.1.2. Radioactivitatea naturală și artificială.	idem	
8.2.1.3. Interacțiunea radiației cu substanța.	idem	
8.2.1.4. Nucleosinteza cosmologică. Nucleosinteza stelară. Nucleosinteza în supernove.	idem	
8.2.1.5. Datarea cu radiocarbon. Curbe de calibrare paleoclimatice terestre și marine. Curbe de calibrare post-bomb.	idem	
8.2.1.6. Arma atomică. Arma termonucleară. Arma cu neutroni.	idem	
8.2.1.7. Deșeurile nucleare. Contaminarea radioactivă și procedee de decontaminare		
Bibliografie		
1. Suport de curs		

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina **Radiochimie** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota
10.4 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 <u>regulamentului ECST al UBB.</u>	85%
10.5 Seminar/laborator	Activitatea desfășurată la seminar. Calitatea referatelor pregătite.	Cadrul didactic notează activitatea studentului la seminar, laborator și evaluează referatele întocmite.	15%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota finală 5 (cinci) obținută la examenul scris conform baremului.</li><li>Nota 5 (cinci) pentru referatele de seminar/laborator.</li></ul>			

Data completării

07.04.2019

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Albert Soran



Semnătura titularului de seminar/laborator

Lect. dr. Albert Soran



Data avizării în departament  
09 mai 2019

Semnătura directorului de departament  
Acad. Cristian Silvestru

