

## 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 și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie / Chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Radiochimie / CLM 1146</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Lector Dr. Ing. Attila-Zsolt KUN</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Lector Dr. Ing. Attila-Zsolt KUN</b>						
2.4 Anul de studii	II	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	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	3.1 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
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					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutoriat					7
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală prevăzută cu tablă și videoproiector.</li> <li>Studentii vor primi suportul de curs și bibliografia obligatorie;</li> <li>Studentii se vor prezenta la ore cu suportul de curs printat sau în format electronic (pentru cei care vin cu laptopul);</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>Studentii se vor prezenta la laborator cu echipamentul de protecție și vor respecta normele de protecția muncii conform instructajului.</li> <li>Studentii vor primi în fiecare ședință suportul de laborator (referatul);</li> <li>Completarea/predarea referatelor se face la o săptămână la laboratorul următor</li> <li>Frecvența la seminar/laborator este obligatorie în proporție min. 75%.</li> </ul>

- În acord cu principiile și valorile promovate, potrivit Codului de Etică al Universității Babeș-Bolyai art. 39, „discriminarea sau tratarea inegală a membrilor comunității universitare, bazată explicit ori implicit pe criterii extraprofesionale precum rasa, sexul, etnia, religia, apartenența la grupuri minoritare, convingerile politice, orientările și preferințele personale etc.” sunt interzise și reprezintă încălcări ale obligațiilor privind dreptatea și echitatea.
- În cursul activităților on-site se vor respecta regulile de protecția sănătății și distanțare socială impuse de situație

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recunoașterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compusilor chimici.</li> <li>• Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compusilor chimici.</li> <li>• Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compusilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor.</li> <li>• Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator.</li> <li>• Efectuarea unor experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora. Analiza și interpretarea critică a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute.</li> <li>• Identificarea aspectelor interdisciplinare cu domenii conexe chimiei (fizica, biologie, etc.)</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 de activitate atât în limba română, cât maghiară și într-o limbă de circulație internațională.</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</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>• Insușirea cunoștințelor teoretice de bază referitoare la radiochimie;</li> <li>• Insușirea cunoștințelor practice referitoare la manipularea și lucrul cu radioizotopi și substanțe radioactive;</li> <li>• Insușirea 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. Paradigma generală materialist-evoluționistă a științelor naturii. 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.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
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	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	

și bosoni. Quarkuri și leptoni. Structura nucleului atomic.		
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.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
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.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
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.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
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.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
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).	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
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.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
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	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
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. Vîrsta Pămîntului.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
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.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
8.1.13. Aplicații pașnice ale energiei nucleare.	Prelegerea. Explicația.	

Concepte de bază: Centrale electronucleare. Tipuri principale: PWR, BWR, CANDU. Depozitarea deșeurilor nucleare. Accidente în centrale nucleare (Cernobîl, Fukushima).	Conversația. Problematizarea.	
8.1.14. Aplicații militare ale energiei nucleare. Concepte de bază: Istoric. Arme nucleare: arma atomică, arma termonucleară, arma cu neutroni. Problema dezarmării nucleare.	Prelegerea. Explicația. Conversația. Problematizarea.	
Bibliografie 1. Gh. Marcu, <i>Chimia elementelor radioactive</i> , Ed. didactică și pedagogică, București, 1981 2. Gh. Marcu, T. Marcu, <i>Elemente radioactive</i> , Ed. Tehnică, București, 1996. 3. Gh. Marcu, <i>Introducere în radiochimie</i> , Ed. Tehnică, București, 1997. 4. Institutul de fizică atomică, <i>Standarde de bază de radioprotecție</i> , București, 1991. 5. W. Loveland, D. Morrissey, G. Seaborg, <i>Modern Nuclear Chemistry</i> , Wiley-Interscience 2006. 6. I. Kiss, A. Vértes, <i>Magkémia</i> , Akadémiai Kiadó Budapest, 1979 7. L. Gy. Nagy, K. László, <i>Radiokémia és izotóptechnika</i> , Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997. 8. S. Nagy, <i>Bevezetés a nukleáris tudományba</i> , <a href="http://nagysandor.eu">http://nagysandor.eu</a>		
8.2 Seminar / laborator	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.	Explicația. Conversația. Descrierea.	
8.2.1.3. Interacțiunea radiației cu substanța.	Explicația. Conversația. Descrierea.	
8.2.1.4. Nucleosinteza cosmologică. Nucleosinteza stelară. Nucleosinteza în supernove.	Explicația. Conversația. Descrierea.	
8.2.1.5. Datarea cu radiocarbon. Curbe de calibrare paleoclimatice terestre și marine. Curbe de calibrare post-bomb.	Explicația. Conversația. Descrierea.	
8.2.1.6. Datarea cu radiocarbon. Curbe de calibrare paleoclimatice terestre și marine. Curbe de calibrare post-bomb.	Explicația. Conversația. Descrierea.	
8.2.1.7. Arma atomică. Arma termonucleară. Arma cu neutroni.	Explicația. Conversația. Descrierea.	
8.2.2.1. Protecția muncii și radioprotecție. Măsurarea radioactivității. Aparatură. Determinarea fondului cosmic.	Experimentul. Explicația. Conversația. Descrierea.	Primele două ședințe de laborator au durată de 4 ore iar următoarele două ședințe au durată de 3 ore.
8.2.2.2. Determinarea parcursului și energiei radiației alfa cu sonda de scintilație.	Experimentul. Explicația. Conversația. Descrierea.	
8.2.2.3. Titrarea radiometrică.	Experimentul. Explicația. Conversația. Descrierea.	
8.2.2.4. Dozimetria radiațiilor gama	Experimentul. Explicația. Conversația. Descrierea.	
Bibliografie 1. Referate de laborator. 2. Norme de radioprotecție, CNCAN, 2004.		

## 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 parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor la subiectele propuse, care reflectă cunoștințele dobândite pe tematica cursului	Examen scris Se face o verificare finală în scris, sub forma unui test cu o durată de 3 ore, în sesiunea de examene; Explicații referitoare la cunoștințele predate se oferă în timpul orelor de audiență, pe tot parcursul semestrului. Consultațiile pentru verificare se organizează la solicitarea studenților și se planifică în cadrul ultimei ore de curs; Accesul la examen este condiționat de prezența la seminarii, efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și prezentarea referatelor aferente; Intenția de fraudă la verificarea scrisă se pedepsește cu eliminarea din sală. Frauda la verificarea scrisă se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	40%
10.5 Seminar/laborator	Activitatea desfășurată la seminar Activitatea desfășurată în laborator Calitatea referatelor pregătite	Cadrul didactic notează activitatea studentului la seminar, laborator și evaluează referatele întocmite.	20%
10.6. Activități pe parcurs / proiect	Documentare, prezentare	Întocmirea și prezentarea unei lucrări bibliografice pe tematică de radiochimie	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota finală 5 (cinci) obținută la examen conform baremului,</li><li>Nota minimă 5 obținută la seminarii/laborator.</li></ul>			

Data completării  
13.04.2021

Semnătura titularului de curs  
Lector Dr. ing. Attila-Zsolt KUN



Semnătura titularului de seminar  
Lector Dr. ing. Attila-Zsolt KUN



Data avizării în departament  
16.04.2021

Semnătura directorului de departament  
Prof. Habil. dr. ing. Csaba PAIZS

