

# FIȘA DISCIPLINEI

## Radioactivitatea mediului

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
1.2. Facultatea	ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MEDIULUI
1.3. Departamentul	Știința mediului
1.4. Domeniul de studii	Știința mediului
1.5. Ciclul de studii	licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Știința mediului/ licențiat în Știința mediului
1.7. Forma de învățământ	ZI

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Radioactivitatea mediului</b>	Codul disciplinei	<b>NLM8222</b>		
2.2. Titularul activităților de curs	Dr. Begy Robert-Csaba				
2.3. Titularul activităților de seminar	Dr. Begy Robert-Csaba				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	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	2
3.4. Total ore fizice din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Alte activități					2
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>36</b>	
<b>3.8. Examinări</b>				<b>2</b>	
<b>3.9. Total ore pe semestru</b>				<b>92</b>	
<b>3.10. Numărul de credite</b>				<b>4</b>	

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

4.1. de curriculum	Cunoștințe generale de fizică
4.2. de competențe	Gândire rațională

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

5.1. de desfășurare a cursului	Videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator echipat

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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

<b>Competențe profesionale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
<b>CP2</b>	<b>Colectează probe de mediu</b> (esențial pentru prelevarea probelor în vederea analizelor spectrometrice).
<b>CP3</b>	<b>Analizează date experimentale de laborator</b> (utilizarea detectoarelor de radiații și interpretarea spectrelor gamma/alfa).
<b>CP7</b>	<b>Asigură managementul deșeurilor</b> (gestionarea deșeurilor radioactive și normele de depozitare)
<b>CP10</b>	<b>Efectuează cercetare științifică</b> (validarea modelelor de dispersie a radionuclizilor în mediu).
<b>Competențe transversale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
<b>CT1</b>	<b>Utilizează dispozitivele și aplicațiile digitale</b> (folosirea software-urilor de dozimetrie și modelare radiologică).

## 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

<b>Rezultatele învățării vizate prin disciplină</b>		
<b>Codul competenței</b>	<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>	<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
<b>CP3, CT2</b>	<b>Cunoașterea fenomenelor fizice</b> ale dezintegrării radioactive și a interacțiunii radiațiilor cu materia.	<b>Operarea sistemelor de detecție</b> și a aparaturii de monitorizare a radioactivității mediului.
<b>CP2, CP7</b>	<b>Înțelegerea normelor de radioprotecție</b> și a legislației privind expunerea populației la radiații.	<b>Efectuarea monitorizării radiologice de teren</b> și interpretarea riscului biologic asociat.
<b>CP10, CT1</b>	<b>Însușirea metodelor de prelucrare statistică</b> a datelor nucleare și a incertitudinilor de măsură.	<b>Evaluarea impactului radiologic</b> asupra ecosistemelor și elaborarea de strategii de decontaminare.

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
Modalitatea de însușire a cunoștințelor profesionale.
Lucrul cu materiale radioactive (respectarea protocoalelor de manipulare și siguranță).
Cunoașterea aplicabilității radioizotopilor (în industrie, medicină și cercetarea mediului).
Cunoașterea metodelor de detectare a radioizotopilor, a metodelor de măsurare și a procedurilor aferente.
Determinarea nivelurilor de contaminare.
Efectuarea calculelor specifice (activitate, doză, timpi de înjumătățire).
<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
Dezvoltarea gândirii critice.
Dezvoltarea capacității de rezolvare a problemelor.
Dezvoltarea disponibilității pentru lucrul în echipă

## 8. Conținuturi

învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> 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.

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode didactice</b>	<b>Observații</b>
1. Introducere în Radioactivitatea Mediului	Prelegere, descoperire, problematizare, proiectie multimedia	Nucleogeneza, atomul, nucleul atomic, concepte fundamentale legate de radioactivitate.
2. Radioactivitatea naturală	Prelegere, descoperire, problematizare, proiectie multimedia	Radioactivitatea, legea dezintegrării, tipuri de dezintegrări radioactive, serii de dezintegrare, echilibre radioactive.
3. Interacțiunea radiației cu materia	Prelegere, descoperire, problematizare, proiectie multimedia	Drumul liber mediu, grosimea stratului de înjumătățire.
4. Măsurarea radiațiilor radioactive	Prelegere, descoperire, problematizare, proiectie multimedia	Eficiența de măsurare, tipuri de detectori.
5. Instrumente și metode de măsurare	Prelegere, descoperire, problematizare, proiectie multimedia	Statistica numărării și estimarea erorilor.
6. Dozimetria radiațiilor ionizante	Prelegere, descoperire, problematizare, proiectie multimedia	Concepte de doză, mărimi și unități dozimetrice, calculul expunerii la radiații pe baza concentrației de radionuclizi din elementele de mediu.
7. Gazul Radon	Prelegere, descoperire, problematizare, proiectie multimedia	Radonul în mediul înconjurător, reglementări și limitări.
8. Proceduri și strategii de remediere a radonului	Prelegere, problematizare, proiectie multimedia	Prezentarea tehnicilor și metodelor de decontaminare/atenuare.
9. Materiale radioactive artificiale în natură	Prelegere, descoperire, problematizare, proiectie multimedia	Surse, izotopi, procese de transport. Radioactivitatea alimentelor și a corpului uman.
10. Aplicații medicale ale radionuclizilor	Prelegere, problematizare, proiectie multimedia	CT, PET, diagnostic cu radionuclizi etc.
11. Utilizarea radioizotopilor în cercetări de mediu și geologice	Prelegere, descoperire, problematizare, proiectie multimedia	Datarea radioactivă, utilizarea Pb-210.
12. Metode de datare radioactivă	Prelegere, proiectie multimedia	Termoluminescența, C-14, U/Th, K-40/Ar.
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, Eötvös Kiadó Budapest, 2001</li> <li>2. Fényes, Atommagfizika, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2005</li> <li>3. Kanyár Béla, Béres Csilla, Somlai János, Szabó S. András, Radioökológia és környezeti sugárvédelem, Veszprémi egyetemi kiadó, Veszprém 2004</li> <li>4. C. Cosma, T. Jurcut, Radonul si mediul inconjurator, Ed. Dacia, cluj- napoca, 1996 <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc.1995</li> </ol> </li> <li>5. Williams, Nuclear and particle physics, Clarendon Press Oxford, 1996</li> <li>6. L. Daraban, Curs de fizica nucleara, UBB Cluj-Napoca, 2006</li> <li>7. Somlai János, Esetek Sugárbaesetek, Radioökológiai tisztaságért társadalmi szervezet, Veszprém 2008</li> <li>8. Begy Róbert-Csaba, Környezetünk radioaktivitása- Kurzuskiwonat, Egyetemi jegyzet</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
Temă / Lucrare practică	Metode didactice	Conținut și observații
1. Probleme privind radioactivitatea I	Rezolvare de probleme, activitate individuală	Conservarea energiei, conservarea impulsului în dezintegrări.
2. Probleme privind radioactivitatea II	Rezolvare de probleme, activitate individuală	Activitate, timp de înjumătățire, legea dezintegrării.
3. Probleme privind radioactivitatea III	Rezolvare de probleme, activitate individuală	Radioactivitatea corpului uman și a plantelor.
4. Probleme privind radioactivitatea IV	Rezolvare de probleme, activitate individuală	Formarea Pământului, datarea rocilor.

5. Probleme privind radioactivitatea V	Rezolvare de probleme, activitate individuală	Estimarea dozei.
6. Probleme privind radioactivitatea VI	Rezolvare de probleme, activitate individuală	Calculul limitei de detecție.
7. Probleme privind radioactivitatea VII	Rezolvare de probleme, activitate individuală	Calculul erorilor, propagarea erorilor.
8. Măsurarea activității relative	Efectuarea individuală a experimentelor, prelucrarea datelor, redactarea referatului.	Utilizarea standardelor de referință.
9. Studiul statistic al dezintegrărilor radioactive	Efectuarea individuală a experimentelor, prelucrarea datelor, redactarea referatului.	Distribuția Poisson și Gauss în fizica nucleară.
10. Dozimetrie	Efectuarea individuală a experimentelor, prelucrarea datelor, redactarea referatului.	Determinarea debitului dozei absorbite.
11. Verificarea funcționării corecte a detectorilor	Efectuarea individuală a experimentelor, prelucrarea datelor, redactarea referatului.	Calibrarea și verificarea stabilității sistemelor de detecție.
12. Măsurarea gazului radon cu detectori de urme	Efectuarea individuală a experimentelor, prelucrarea datelor, redactarea referatului.	Expunerea și citirea detectorilor solidi de urme nucleare (SSNTD).
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Muhin, Fizica nucleara experimentală I, Editura Tehnica, Bucuresti, 1980</li> <li>Muhin, Fizica nucleara experimentală II, Editura Tehnica, Bucuresti, 1981</li> <li>Budó-Mátra, Kísérleti fizika III, Tankönyvkiadó, Budapest, 1980</li> </ol>		
Begy Róbert-Csaba, Környezetünk radioaktivitása- Laborgyakorlatok, Egyetemi jegyzet		

















## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>3</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>4</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Însușirea unei părți din materie	Colocviu	20%
	Însușirea întregii materii a cursului	Examen	70%
9.5 Seminar/laborator	Participare activă		2%
	Întocmirea referatelor de laborator	Colocviu	8%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curs de Radioactivitatea Mediului.</li> <li>- Participarea la curs este facultativă.</li> <li>- Participarea la activitățile de seminar/laborator este obligatorie. Numărul maxim de absențe permise este de 33% din numărul total de ore efectuate. Studenții care au mai multe absențe decât limita permisă nu pot participa la examen.</li> <li>- Plagiatul atrage după sine anularea lucrării elaborate.</li> <li>- Frauda la examen: atrage după sine excluderea de la examen, notarea cu nota 1 și exmatricularea din universitate.</li> <li>- Depunerea contestațiilor este posibilă în termen de 24 de ore de la finalizarea examenului.</li> <li>-</li> </ul>			

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>5</sup>

	<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 type="radio"/>

Data completării:

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

...

.....

.....

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

...

.....

<sup>5</sup> 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”.