

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj Napoca
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Mediului
1.3 Departamentul	Analiza și Ingineria Mediului
1.4 Domeniul de studii	Știința și Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Știința Mediului Ingineria Mediului ( curs optional)

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Radioactivitatea Mediului</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Conferențiar Dr. Gabor (Timar) Alida Iulia</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Conferențiar Dr. Gabor (Timar) Alida Iulia</b>						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	1 (5)	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	OB/ OP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	<b>4</b>	Din care: 3.2 curs	<b>2</b>	3.3 seminar/laborator	<b>2</b>
3.4 Total ore din planul de învățământ	<b>56</b>	Din care: 3.5 curs	<b>28</b>	3.6 seminar/laborator	<b>28</b>
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					<b>10</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>8</b>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>8</b>
Tutoriat					<b>3</b>
Examinări					<b>2</b>
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	26				
3.8 Total ore pe semestru	82				
3.9 Numărul de credite	<b>4</b>				

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

4.1 de curriculum	-----
4.2 de competențe	-----

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs cu tablă și videoproiector</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de seminar cu tablă, sală de laborator</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dezvoltarea competențelor necesare interpretării unui raport de mediu care prezintă măsurători ale radioactivității ambientale.</li> <li>- Familiarizarea cu normele de radioprotecție actuale.</li> <li>- Familiarizarea cu noțiunile de bază legate de energetica nucleară, necesitatea utilizării acestei surse de energie și a riscurilor asociate.</li> <li>- Abilități de a putea aborda cercetări de orientare în literatura de specialitate.</li> <li>- Dezvoltarea limbajului de specialitate caracteristic disciplinelor exacte.</li> <li>- Deprinderi practice de măsurare a radioactivității și de prezentare adecvată a unor date experimentale.</li> <li>- Dezvoltarea deprinderilor experimentale în vederea realizării unor lucrări de cercetare.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobândirea de noțiuni legate de aplicațiile și implicațiile radioactivității/radiațiilor nucleare în studii de fizică, chimie, geologie, geofizică, geochimie, biofizică, arheologie, taxonomie, paleontologie, epidemiologie, medicină nucleară.</li> <li>- Dezvoltarea abilității de a utiliza cunoștințele dobândite în aplicații practice și capacitatea de rezolvare a unor probleme punctuale.</li> <li>- Dezvoltarea unui raționament critic, bazat pe efectuarea și interpretarea unor analize cantitative.</li> <li>- Capacitate de analiză și sinteză, bazată pe metode riguroase, adecvată în situații de decizie complexe legate de probleme de mediu.</li> <li>- Competența de a evalua în mod responsabil și critic informațiile din media.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe legate de principalele aspecte ale prezenței radioactivității ambientale și a potențialelor aplicații ale existenței fenomenului de dezintegrare radioactivă în studiul mediului și în producerea de energie. Dobândirea de noțiuni de bază în ceea ce privește poluarea radioactivă și de evaluare a riscurilor asociate.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea principalelor componente ale radioactivității naturale și artificiale a mediului. Dobândirea de cunoștințe legate de aplicațiile radiatiilor nucleare și a fenomenului de dezintegrare radioactivă.</li> <li>- Dobândirea de noțiuni legate de principalele aspecte ale interacțiunii dintre radiațiile ionizante și organismele vii și a transportului radionuclizilor în ecosisteme.</li> <li>- Achiziția noțiunilor de bază legate de poluarea cu elemente radioactive și dozimetrie cu importanță și relevanță majoră în evaluarea riscurilor asupra calității mediului și sănătății populației. Familiarizarea cu normele de radioprotecție actuale.</li> <li>- Conștientizarea potențialului utilizării fenomenelor de fisiune și fuziune nucleară ca surse de energie curată (în ceea ce privește efectul de seră) dar și a risurilor asociate deșeurilor produse în ciclul combustibililor nucleari.</li> <li>- Însușirea unor metode și tehnici de bază de detecție și măsurare a radioactivității.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Structura atomului și a nucleului. Energia de legătură.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Descoperirea radioactivității și aplicațiile sale.	Prelegere participativă,	2 ore

	dialogul, expunerea, demonstrația. Urmărirea unui documentar. Dezbateri.	
Radiațiile nucleare și proprietățile lor.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Legea dezintegrării. Activitatea. Timp de înjumătățire. Radionuclizi genetic legați. Echilibru secular. Aplicații.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Interacțiunea radiațiilor cu materia. Parcursul radiațiilor alfa și beta în substanță. Interacțiunea radiațiilor gamma cu materia: efectul fotoelectric, efectul Compton și formarea de perechi.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Introducere în dozimetrie. Mărimi și unități dozimetrice. Efectele radiațiilor ionizante asupra organismelor vii. Expunerea la doze mari- efecte ereditare. Expunerea la doze mici -efecte stocastice și ereditare. Studii epidemiologice.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Radioactivitatea naturală. Componentele principale ale radioactivității naturale.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația. Urmărirea unui documentar. Dezbateri.	2 ore
Metode de datare bazate pe fenomenul de dezintegrare radioactivă: Metoda C-14, Metoda K-Ar. Aplicații relevante pentru cunoașterea mediului	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Metode de datare bazate pe efectele radiațiilor naturale asupra cristalelor. Metoda termoluminescenței și luminescenței stimulate optic, Metoda urmelor de fisiune. Aplicații relevante pentru cunoașterea mediului.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Radioactivitatea artificială. Producerea radioizotopilor. Aplicații în medicină, industrie, agricultură și cercetare.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Fisiunea și fuziunea nucleară. Fisiunea cu neutroni termici. Energia de activare. Reacții în lanț. Reactorul nuclear. Reacții de fuziune termonucleare. Fuziunea p-p și p-d.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Energetica nucleară. Tipuri de reactori nucleari. Ciclul combustibilului nuclear. Deșeuri radioactive.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Detecția și măsurarea radiațiilor nucleare. Camera de ionizare, contorul Geiger-Muller. Detectori cu scintilație. Detectori cu corp solid.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore
Noțiuni generale de legislație nucleară. Principiul ALARA, legislație națională și internațională.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea, demonstrația	2 ore

#### Bibliografie

1. A. Timar-Gabor, *Radioactivitatea Mediului*, Suport de Curs, Facultatea de Știința și Ingineria Mediului. <http://enviro.ubbcluj.ro/studenti/cursuri%20suport/RADIOACTIVITATEA%20MEDIULUI%20SUPPORT%20DE%20CURS.pdf>
2. C.Cosma, *Fizică atomică și nucleară*, Ed. Univ. Babeș-Bolyai, 1997
3. M. Eisenbud, T. Gessel, *Environmental Radioactivit* <http://www.cncan.ro/y> (From Natural, Industrial

and Military Sources), 4<sup>th</sup> Edition, Academic Press, 1997.

4. M. L'Annunziata, *Handbook of Radioactivity Analysis*, 2<sup>nd</sup> Edition, Academic Press, ISBN: 9780080495057, 2004.
5. G. F. Knoll, *Radiation Detection and Measurement*, 3<sup>rd</sup> Edition, John Willey and Sons Inc, ISBN-10: 0471073385, 2000.
6. S. Stoici, S. Tătaru, *Uraniul și Thoriul*, Editura Tehnică, Bucuresti, (1989).
7. B. Comby, *Energia nucleară și mediul*. Editura TNR, 2001.
8. ICRP 2007, *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Publication 103. Pergamon press, Oxford and New York.
9. UNSCEAR 2000, *Sources and effects of Ionising Radiation*. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Report to the general assembly with annexes.
10. IAEA, 1994, *Handbook of parameter values for the prediction of radionuclide transfer in temperate environments*. Technical report series 364, Viena.
11. Gh. Văсарu, C. Cosma, *Geochronologie Nucleară*, Editura Dacia, Cluj Napoca, 1998.
12. C. Cosma, *Radonul și mediul înconjurător*, Editura Dacia, Cluj Napoca, 1996.
13. <http://www.iaea.org/>
14. <http://www.icrp.org/>
15. <http://www.unscear.org/>
16. <http://www.cncan.ro/>
17. <http://www.cnu.ro/>

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Structura atomului și a nucleului. Unități de măsură specifice.	Exerciții. Aplicații.	2 ore
Tipuri de dezintegrare radioactivă. Harta nuclizilor.	Exerciții. Aplicații.	2 ore
Legea dezintegrării și activitatea.	Exerciții. Aplicații.	2 ore
Echilibrul secular. Aplicații.	Exerciții. Aplicații.	2 ore
Parcursul radiațiilor nucleare în materie. Interacțiunea radiațiilor cu materia. Aplicații.	Exerciții. Aplicații.	2 ore
Izotopii uraniului în natură. Fenomenul Oklo.	Proiect individual	2 ore
Metode nucleare de datare. Aplicații.	Exerciții. Aplicații. Proiect individual.	2 ore
Prelucrarea datelor experimentale și calcul de erori în măsurători de radioactivitate ambientală.	Activitate practică în laborator	2 ore
Studiul fluctuațiilor statistice în dezintegrarea radioactivă.	Activitate practică în laborator	2 ore
Spectrometria gamma de înaltă rezoluție cu detector Ge de puritate înaltă- analiză calitativă.	Activitate practică în laborator	2 ore
Spectrometria gamma cu detector NaI:Tl – analiză cantitativă.	Activitate practică în laborator	2 ore
Dozimetria radiațiilor nucleare cu detectori activi. Studiul dependenței dozei de distanța față de o sursă radioactivă de mică activitate.	Activitate practică în laborator	2 ore
Dozimetrie de mediu prin termoluminescență.	Activitate practică în laborator	2 ore
Dozimetria radiațiilor beta și gamma cu detectori pasivi prin termoluminescență.	Activitate practică în laborator	2 ore
Determinarea activității specifice a <sup>222</sup> Rn cu detectori pasivi CR-39.	Activitate practică în laborator	2 ore

#### Bibliografie

1. A. Timar-Gabor, *Radioactivitatea Mediului*, Caiet îndrumător pentru seminar și laborator, Facultatea de Știința și Ingineria Mediului.

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

- Structura conținutului disciplinei a fost realizată în urma studierii monografiilor recente din domeniu și în urma consultării programelor unor și notițelor disponibile din cadrul unor instituții recunoscute din domeniu, care au programe similare, cum ar fi:  
<http://www.gla.ac.uk/services/radiationprotection/radiationprotectioncourse/coursenotes/>  
<http://healthphysics.georgetown.edu/HP%20courses.html>  
<http://berkeley.edu/>  
[http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TCS-18\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TCS-18_web.pdf)  
<http://www.epa.gov/rpdweb00/topics.html>
- Cunoștințele și abilitățile practice dobândite în urma acestui curs constituie o bază solidă pentru o posibilă integrare a viitorilor absolvenți ca specialiști de mediu în cadrul celor 37 de stații ale Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului (RNSRM) din cadrul Agențiilor pentru Protecția Mediului.
- Conținutul disciplinei reprezintă o bază teoretică solidă pentru aprofundarea unor discipline de specialitate pe care absolvenții le pot aprofunda în cadrul studiilor de masterat (secția Calitatea Mediului și Surse Energetice) în cadrul Facultății de Știința și Ingineria Mediului cum ar fi: Radiații și radioizotopi-dozimetrie și radioprotecție, Metode și tehnici de datare utilizate în sedimentologie și reconstrucția paleoclimiei.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Înțelegerea noțiunilor prezentate în cadrul cursului	Examen scris	5,0 puncte
10.5 Seminar/laborator	Realizarea lucrărilor de laborator conform cerințelor	Colocviu	1,0 puncte
	Rezolvarea problemelor prezentate la seminar	Examen scris	3,0 puncte
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rezolvarea a cel puțin 10 subiecte/întrebări/exerciții la examenul teoretic și participarea activă la cele 7 lucrări de laborator.</li> </ul>			

Data completării

27 Aprilie 2017

Semnătura titularului de curs

Conferentiar Dr. A. Gabor

Semnătura titularului de seminar

Conferentiar Dr. A Gabor

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Conferentiar Dr. Mihaiescu Radu