

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

<b>1.1 Instituția de învățământ superior</b>	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
<b>1.2 Facultatea</b>	Fizică
<b>1.3 Departamentul</b>	Fizică Biomoleculară
<b>1.4 Domeniul de studii</b>	Fizica
<b>1.5 Ciclul de studii</b>	Licență
<b>1.6 Programul de studiu</b>	Fizică Medicală

### 2. Date despre disciplină

<b>2.1 Denumirea disciplinei</b>	Medicina Nucleară						
<b>2.2 Titularul activităților de curs</b>	Conf. Dr. Gabriel Andrieș						
<b>2.3 Titularul activităților de seminar</b>							
<b>2.4 Titularul activităților de laborator</b>	Conf. Dr. Gabriel Andrieș						
<b>2.5 Anul de studiu</b>	III	<b>2.6 Semestrul</b>	6	<b>2.7 Tipul de evaluare</b>	E	<b>2.8 Regimul disciplinei</b>	DS

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

<b>3.1 Număr de ore pe săptămână</b>	3	<b>Din care:</b>					
<b>3.2 curs</b>	2	<b>3.3 seminar</b>	0	<b>3.4 laborator</b>	1		
<b>3.5 Total ore din planul de învățământ</b>	42	<b>Din care:</b>					
<b>3.6 curs</b>	28	<b>3.7 seminar</b>	0	<b>3.8 laborator</b>	14		
<b>Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
<b>Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe</b>							25
<b>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren</b>							20
<b>Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri</b>							20
<b>Tutoriat</b>							3
<b>Examinări</b>							2
<b>Alte activități:</b>							–
<b>3.9 Total ore studiu individual</b>	70						
<b>3.10 Total ore pe semestru</b>	112						
<b>3.11 Numărul de credite</b>	4						

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

<b>4.1 de curriculum</b>	Cursuri specializare Fizica Medicală nivel licență
<b>4.2 de competențe</b>	Noțiuni fundamentale interdisciplinare

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

<b>5.1 de desfășurare a cursului</b>	Sală adecvată, calculatoare, sistem multimedia, software adecvat
<b>5.2 de desfășurare a seminarului</b>	
<b>5.3 de desfășurare a laboratorului</b>	Aparate specializate pentru Medicina Nucleară aflate în dotarea laboratoarelor Spitalului Clinic Județean de Urgență și a Institutului Inimii: Sistem Hibrid SPECT/CT Symbia T2, Camera de scintilație tomografică MEDISO, respectiv camera SIEMENS dual head, stații de prelucrare a imaginilor, calibratoare de doze pentru etalonarea activității administrate, dozimetre fixe și portabile

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1. Operarea cu legile și principiile în fizica medicală la toate nivelele</p> <p>C2. Utilizarea și adaptarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical</p> <p>C3. Efectuarea unor experimente concrete de biofizica și fizica medicală și evaluarea rezultatelor acestora pe baza modelelor teoretice existente</p> <p>C4. Planificarea și realizarea de experimente în vederea evaluării gradului de incertitudine a rezultatelor și pentru interpretarea rezultatelor</p> <p>C5. Comunicarea ideilor științifice complexe, a concluziilor experimentelor sau a rezultatelor unui proiect științific</p> <p>C6. Utilizarea echipamentelor și tehnicilor experimentale specifice biofizicii și fizicii medicale în domeniul restanșe sau interdisciplinare</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice</p> <p>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.</p>

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

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	Stabilirea rolului și responsabilităților fizicianului medical în departamentul de Medicina Nucleară (dozimetrie, securitate radiologică, asigurarea calității și managementului echipamentelor, optimizarea calității imaginilor, invatamint și cercetare)
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de utilizarea izotopilor radioactivi și a radiofarmaceuticelor în scop diagnostic și terapeutic</p> <p>Formarea deprinderilor practice pentru utilizarea aparaturii de diagnostic și dozimetrie în măsurarea radioactivității și a nivelurilor de radiații, conform normelor de radioprotecție CNCAN</p>

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
<b>Curs 1</b> Baze fizice ale Medicinii Nucleare (Istoric, radiații și radioactivitate, tipuri de dezintegrări, legea dezintegrării radioactive, unitați de măsură utilizate în Medicina Nucleară)	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	2 ore
<b>Curs 2</b>	Prelegere, tabla,	2 ore

Interacțiunea radiațiilor cu materia. Efectul Compton. Efectul fotoelectric. Formarea de perechi . Efecte biologice ale radiațiilor ionizante	mijloace vizuale	
<b>Curs 3</b> Aparatura utilizată în investigațiile scintigrafice (colimatoare, detectori, gantry, masa pacient, computer, programe de achiziție)	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	2 ore
<b>Curs 4</b> Radiofarmaceutice (tipuri de radiofarmaceutice utilizate în explorările scintigrafice: $^{99m}\text{Tc}$ , Iod, $^{201}\text{Tl}$ , $^{67}\text{Ga}$ , $^{111}\text{In}$ - caracteristici fizico-chimice, farmacocinetica)	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	2 ore
<b>Curs 5</b> Radiofarmaceutice utilizate în PET ( $^{18}\text{F}$ , $^{11}\text{C}$ , $^{15}\text{O}$ , $^{13}\text{N}$ - caracteristici fizico-chimice, farmacocinetica)	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	2 ore
<b>Curs 6</b> Tehnica SPECT. Introducere. Principiul tehnicii SPECT. Achiziția și reconstrucția datelor. Artefacte. Aplicații clinice	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	4 ore
<b>Curs 7</b> Tehnica PET. Introducere. Principiul tehnicii PET. Achiziția și reconstrucția datelor. Artefacte. Aplicații clinice	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	4 ore
<b>Curs 8</b> Sisteme hibride: SPECT/CT și PET/CT. Aspecte tehnice ( sistemul Gamma-camera; Sistemul low-dose CT). Achiziția imaginilor. Avantaje și limite. Aplicații clinice	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	2 ore
<b>Curs 9</b> Controlul calității în Medicina Nucleară	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	2 ore
<b>Curs 10</b> Noțiuni de dozimetrie in Medicina Nucleară	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	2 ore
<b>Curs 11</b> Radioprotecția in Medicina Nucleară. Legislație.	Prelegere, tablă, mijloace vizuale	2 ore
<b>Curs 12</b> Terapia radionuclidică.	Prelegere, tabla, mijloace vizuale	2 ore
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Ghid de utilizare a tehnicilor scintigrafice</b> Andries G și colab. Ed.medicala Universitara „Iuliu Hatieganu”Cluj-Napoca 2006, ISBN 973 – 693 –175 -7</li> <li><b>Imagistica scintigrafica</b> Codorean I.. Ed.Militara 2001 ISBN 973 –32 –0594 -x</li> <li><b>Imaginea scintigrafica in practica clinica</b> Codorean I. Ed. „Militara” Bucuresti1985</li> <li><b>Diagnostic Nuclear Medicine</b> Sandler M , Coleman R, Wackers F,Patton J, Gottschalk A, Hoffer P, Williams &amp; Wilkins, USA 1996</li> <li><b>Practical Nuclear Medicine</b>, Sharp P et colab, SPRINGER UK 2005, ISBN-10: 1-85233-875-X</li> <li><b>Diagnostic Nuclear Medicine</b>,Schiepers C și colab,SPRINGER USA 2006, ISBN 3-540-42309-5</li> <li><b>Essential Nuclear Medicine Physics, Second Edition.</b> Rachel A. Powsner, Edward R. Powsner, Blackwell Publishing UK 2006 ISBN-13: 978-1-4051-0484-5</li> <li>Norme fundamentale de securitate radiologică-NSR-01, CNCAN, 2000</li> </ol>		

9. Niveluri de referință în diagnostic (NRD), conform seriei radioprotecție a CFE nr. 109/1999
10. Normele de securitate radiologică pentru practice de medicină nucleară. Ordinul CNCAN 35872004, MO. Nr. 139/15.02.2005
11. Reglementări specifice referitoare la expunerea medicală la radiații ionizante a gravidelor. Ordin MS nr. 1541/11.12.2006, MO. Nr. 1039/28.12.2006
12. *European Association of Nuclear Medicine* [www.eanm.org/guidelines](http://www.eanm.org/guidelines)

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea serviciului de Medicina Nucleară: zone controlate, zone supravegheate, circuite. Norme de protecția muncii în mediul cu radiații ionizante.	Experiment frontal în Departamentul de Medicină Nucleară	2 ore
2. Prepararea și administrarea radiofarmaceuticelor	Experiment frontal în Departamentul de Medicină Nucleară	2 ore
3. Prezentarea aparaturii de Medicina Nucleară (colimatori, detectori, gantry, masa de examinare, consola de achiziție și prelucrare a imaginilor)	Experiment frontal în Departamentul de Medicină Nucleară	2 ore
4. Manipularea aparaturii de Medicina Nucleară (masa de examinare pacienți, schimbare colimatori, orientare detectori, selectarea parametrilor pentru achiziția datelor, recunoașterea artefactelor datorate unei manipulări inadecvate a aparaturii)	Experiment frontal în Departamentul de Medicină Nucleară	2 ore
5. Achiziția, procesarea și analiza imaginilor scintigrafice (selectarea protocoalelor de lucru, utilizarea filtrelor, corecția atenuării etc.)	Experiment frontal în Departamentul de Medicină Nucleară	2 ore
6. Teste de calibrare a aparaturii	Experiment frontal în Departamentul de Medicină Nucleară	2 ore
7. Norme de radioprotecție pentru pacienți, însoțitori și personalul medical din laboratorul de Medicina Nucleară	Experiment frontal în Departamentul de Medicină Nucleară	2 ore

### Bibliografie

1. *Ghid de utilizare a tehnicilor scintigrafice* Andries G si colab. Ed.medicala Universitara „Iuliu Hatieganu”Cluj-Napoca 2006, ISBN 973 – 693 –175 -7
2. *Imagistica scintigrafica* Codorean I.. Ed.Militara 2001 ISBN 973 –32 –0594 -x
3. *Imaginea scintigrafica in practica clinica* Codorean I. Ed. „Militara” Bucuresti 1985
4. *Diagnostic Nuclear Medicine* Sandler M , Coleman R, Wackers F,Patton J, Gottschalk A, Hoffer P, Williams & Wilkins, USA 1996
5. *Practical Nuclear Medicine*, Sharp P et colab, SPRINGER UK 2005, ISBN-10: 1-85233-875-X
6. *Diagnostic Nuclear Medicine*, Schiepers C si colab, SPRINGER USA 2006, ISBN 3-540-42309-5

7. *Essential Nuclear Medicine Physics, Second Edition*. Rachel A. Powsner, Edward R. Powsner, Blackwell Publishing UK 2006 ISBN-13: 978-1-4051-0484-5

8. *European Association of Nuclear Medicine* [www.eanm.org/guidelines](http://www.eanm.org/guidelines)

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
<b>10.4 Curs</b>	Proiect de cercetare	Examen scris la sfârșitul semestrului	70%
	Verificare pe parcurs	Lucrări test	15%
<b>10.5 Seminar</b>			
<b>10.6 Laborator</b>	Activitate	Examinare orală	15%
<b>10.7 Standard minim de performanță</b>			
Studentii dobândesc competența de fizician medical, recunoscută de Ministerul Sănătății Publice și pot ocupa prin concurs postul de fizician medical în unitățile medicale din rețeaua MS.			

Semnătură titular curs  
Conf. Dr. Gabriel Andrieș

Semnătură titular laborator  
Conf. Dr. Gabriel Andrieș

\_\_\_\_\_

Data completării

\_\_\_\_\_

Data avizării în departament

\_\_\_\_\_

Semnătură director de departament