

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică Biomoleculară
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu	Biofizică și fizică medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode fizice de investigație și terapie medicală						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr. Grigore Damian						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.dr. Grigore Damian						
2.4 Titularul activităților de laborator	Prof.dr. Grigore Damian						
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	II	2.7 Tipul de evaluare	Examen	2.8 Regimul disciplinei	DA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	<b>Din care:</b>					
3.2 curs	2	3.3 seminar	0	3.4 laborator	2		
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	<b>Din care:</b>					
3.6 curs	28	3.7 seminar		3.8 laborator	14		
<b>Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							59
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							40
Tutoriat							3
Examinări							2
Alte activități:							–
3.9 Total ore studiu individual	154						
3.10 Total ore pe semestru	196						
3.11 Numărul de credite	6						

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

4.1 de curriculum	Mecanică și acustică, fizică atomică și nucleară
4.2 de competențe	Oscilații și unde, spectroscopie și laseri

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

5.1 de desfășurare a cursului	Amfiteatru dotat cu tablă, calculator, videoproiector și software adecvat – Power Point
5.2 de desfășurare a seminarului	Amfiteatru dotat cu tablă, calculator, videoproiector și software adecvat – Power Point
5.3 de desfășurare a laboratorului	

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>C1.</b> Operarea cu legile și principiile fizice în biofizică și fizică medicală la toate nivelele</p> <p><b>C2.</b> Utilizarea și adaptarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical.</p> <p><b>C3.</b> Efectuarea unor experimente concrete de biofizică și fizică medicală și evaluarea rezultatelor acestora pe baza modelelor teoretice existente.</p> <p><b>C4.</b> Utilizarea aparaturii de laborator de cercetare fundamentală sau laborator industrial pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p><b>C6.</b> Utilizarea echipamentelor și tehnicilor experimentale specifice biofizicii și fizicii medicale în domenii restrânse sau interdisciplinare. Capacitate avansată de planificare și organizare.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT1.</b> Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de cercetător și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie și luare de decizii bazate pe evaluare și autoevaluare.</p> <p><b>CT2.</b> Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă, pe diferite paliere ierarhice, manifestând spirit de inițiativă și antreprenorial și rol de lider bazat pe promovarea dialogului, cooperării, atitudinii pozitive, respectului reciproc, diversității și multiculturalității și îmbunătățire continuă a propriei activități.</p> <p><b>CT3.</b> 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. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională, continuă, în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acestea și pentru dezvoltarea personală și profesională și utilizarea eficientă a abilităților multilingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării.</p>

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

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	Însușirea fundamentelor și metodelor fizice utilizate în investigarea și terapia medicală utilizând ultrasunetele, radiatiile neiozizante și ionizante.
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea deprinderilor practice în utilizarea aparatelor de investigație și tratament</li> <li>• Consolidarea și dezvoltarea deprinderilor de utilizare și aplicare a cunoștințelor teoretice dobândite la curs</li> </ul>

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
Ultrasunetele <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generarea și detecția ultrasunetelor</li> <li>• Ecuația undelor sonore</li> <li>• Energia ultrasunetelor</li> </ul>	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Ultrasunetele <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenuarea ultrasunetelor</li> <li>• Absorbția ultrasunetelor</li> <li>• Propagarea ultrasunetelor. Efectul Doppler</li> </ul>	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Ultrasunetele <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrii relevanți ai câmpului de ultrasunete</li> <li>• Terapia cu Ultrasunete</li> <li>• Efecte moleculare ale ultrasunetelor</li> </ul>	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Laserii <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principii ale fizicii laserilor</li> <li>• Procese de bază</li> <li>• Absorbția-coeficientul de câștig optic</li> <li>• Inversia de populație</li> </ul>	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore

<p>Laserii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteristicile radiațiilor laser.</li> <li>• Coerența. Monocromaticitatea.</li> <li>• Direcționalitatea. Intensitatea Laserii</li> </ul>	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
<p>Laserii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentele laserilor</li> <li>• Tipuri de laseri</li> <li>• Siguranță și riscuri în utilizarea laserilor în medicină</li> </ul>	Prelegerea participativă, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
<p>Laserii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacțiunea radiației luminoase cu materia</li> <li>• Mecanisme de interacțiune laser-tesut</li> <li>• Terapia fofodinamică, fotostimularea.</li> <li>• Terapia fototermică.</li> <li>• Conducția și distribuția termică.</li> <li>• Terapia fotomecanică.</li> <li>• Evaporarea explozivă. Cavitația</li> <li>• Aplicații ale laserilor în tratamentul și diagnosticul medical</li> </ul>	expunerea, demonstrația, exemplificarea	4 ore
<p>Radiațiile ionizante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizarea radiațiilor ionizante</li> <li>• Surse de radiații ionizante</li> <li>• Legi și mărimi caracteristice</li> </ul>	Prelegerea participativă, dezbateri, expunerea, exemplificarea	2 ore
<p>Radiațiile ionizante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producerea radioizotopilor din reacții nucleare</li> <li>• Surse izotopice de radiații ionizante</li> <li>• Dispozitive generatoare de radiații</li> </ul>	Prelegerea participativă, dezbateri, dialogul, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
<p>Radiațiile ionizante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificarea surselor de radiații ionizante</li> <li>• Monitorizarea individuală și a locurilor de muncă</li> <li>• Aplicații medicale ale radiațiilor ionizante. Radioterapia</li> <li>• Interacțiunea radiațiilor ionizante cu materia</li> </ul>	Dezbateri, dialogul, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. E.Badărău, M.Grumăzescu, <i>Bazele acusticii moderne</i>, Editura Academiei, 1962</li> <li>2. E.Badărău, M.Grumăzescu, <i>Ultraacustica fizică și tehnică</i>, Editura Tehnică, 1967</li> <li>3. V.N.Dima, <i>Bioacustica</i>, Editura Universității București, 2001</li> <li>4. Radu I. Badea, Sorin M. Ducea, Petru A. Mircea, Dumitru Zdrengea - <i>Tratat de ultrasonografie</i>. Vol. I și II, Editura Medicală, 2006.</li> <li>5. I.M.Popescu, <i>Fizica și ingineria laserelor</i>, Ed. Tehnică, București, 2000</li> <li>6. T.Iliescu, <i>Elemente de Fizica Laserilor si spectroscopie laser</i>, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2002</li> <li>7. Dan C. Dumitras, <i>Biofotonica. Bazele fizice ale aplicațiilor laserilor în medicină și biologie</i>. Editura All, București, 1999.</li> <li>8. Sonia Herman. <i>Aparatura medicală</i>, Editura Teora, București, 2000.</li> <li>9. <i>Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students</i>, E.B. Podgorsak, Editor, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA, 2005</li> <li>10. Grigore Damian, <i>Surse de Radiații Nucleare</i>, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005</li> <li>11. E. Rodeanu, <i>Aparate și metode de măsură, analiză și control cu radiații</i>, Editura Academiei, București, 1986</li> <li>12. N.Ghilezan, <i>Cobaltoterapia</i>, Editura medicală, București, 1983.</li> <li>13. V. Valentin Ioan Cernea, <i>Elemente de radiobiologie</i>, Editura Medicală Universitară "Iuliu Hatieganu", Cluj-Napoca, 2003</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metoda</b>	<b>Observații</b>
Cavitația în imagistica și terapia medicală. Agenți de contrast ultrasonografici	Prezentare referat, dezbateri științifice	

Aplicații terapeutice ale ultrasunetelor în leziuni ale țesuturilor	Prezentare referat, dezbateri științifice	
Laserii în medicina dentară Laserii în chirurgie Laserii în oftamologie Laserii în dermatologie	Prezentare referat, dezbateri științifice	
Proprietăți optice ale țesuturilor. Terapia medical cu laseri	Prezentare referat, dezbateri științifice	
Aplicații ale laserilor în spectroscopia medicală	Prezentare referat, dezbateri științifice	
Metode de producerea și caracterizare a radiofarmaceuticelor	Prezentare referat, dezbateri științifice	
Radioizotopii și modalități de utilizare în diagnostic și tratament	Prezentare referat, dezbateri științifice	
Aplicații moderne a radiațiilor ionizante; • Hadronoterapia • Boronoterapia • Radiochirurgia	Prezentare referat, dezbateri științifice	
<b>8.3 Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
Determinarea coeficientului de atenuare a ultrasunetelor în țesuturi.	Utilizarea programelor de calcul specifice	2 ore
Studiul absorbantei țesuturilor biologice cu ajutorul laserului	Experiment, calcul cu programe specifice	2 ore
Utilizarea și calibrarea detectorilor de radiații	experiment	2 ore
Dozimetria radiațiilor X și gamma	experiment	2 ore
Determinarea și calculul izodozelor	Utilizarea programelor de calcul specifice	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Sonia Herman. <i>Aparatura medicală</i> . Editura Teora, București, 2000. 2. E. Rodeanu, <i>Aparate și metode de măsură, analiză și control cu radiații</i> , Editura Academiei, București, 1986 3. N.Ghilezan, <i>Cobaltoterapia</i> , Editura medicală, București, 1983. 4. V. Valentin Ioan Cernea, <i>Elemente de radiobiologie</i> , Editura Medicală Universitară "Iuliu Hatieganu", Cluj-Napoca, 2003		

### 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 (Iași, București) și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar și universitar, al institutelor de cercetare și al unităților medicale.

### 10. Evaluare

<b>Tip activitate</b>	<b>10.1 Criterii de evaluare</b>	<b>10.2 Metode de evaluare</b>	<b>10.3 Pondere din nota finală</b>
-----------------------	----------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------

<b>10.4 Curs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• corectitudinea, calitatea și modalitatea de prezentare a cunoștințelor asimilate la curs</li> <li>• gradul de asimilare a limbajului de specialitate</li> <li>• înțelegerea importanței disciplinei studiate în contextul metodelor fizice în terapia medicală și a legăturii cu celelalte discipline de specialitate</li> </ul>	Evaluare finală în sesiunea de examene.	60%
<b>10.5 Seminar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calitatea și modalitatea de prezentare a referatelor științifice</li> <li>• corectitudinea răspunsurilor din dezbaterile științifice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentare de referate cu aplicații concrete de investigație și terapie</li> <li>• dezbateri, dialogul, expunerea, demonstrația</li> </ul>	25%
<b>10.6 Laborator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• efectuarea lucrărilor de laborator</li> <li>• redactarea rezultatelor obținute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• capacitatea de utilizare a facilităților experimentale</li> <li>• prezentarea și susținerea referatului de laborator</li> </ul>	15%
<b>10.7 Standard minim de performanță</b>			
Înșușirea corectă a noțiunilor teoretice și experimentale de bază din metodologia utilizării ultrasunetelor, a radiației laser și a radiațiilor ionizante în aplicații medicale simple.			

Semnătură titular curs

Semnătură titular seminar

Semnătură titular laborator

Data completării

Data avizării în departament

Semnătură director de departament

25.04.2018

27.04.2018