

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 Biomedicală, Spectroscopie Moleculară și Teoretică
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	-						
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	de specialitate

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care:				
3.2 curs	2	3.3 seminar		3.4 laborator	1	
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	Din care:				
3.6 curs	28	3.7 seminar		3.8 laborator	14	
Distribuția fondului de timp:					ore	
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	8					

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	
5.3 de desfășurare a laboratorului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Operarea cu legile și principiile fizice în biofizică și fizică medicală la toate nivelele C2. Utilizarea și adaptarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. C3. Efectuarea unor experimente concrete de biofizică și fizică medicală și evaluarea rezultatelor acestora pe baza modelelor teoretice existente. C4. Utilizarea aparaturii de laborator de cercetare fundamentală sau laborator industrial pentru efectuarea de experimente de cercetare. C6. Utilizarea echipamentelor și tehnicilor experimentale specifice biofizicii și fizicii medicale în domenii restrânse sau interdisciplinare. Capacitate avansată de planificare și organizare.
Competențe transversale	CT1. 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. CT2. 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. 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. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională, continuă, în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională și utilizarea eficientă a abilităților multilingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea fundamentelor și metodelor fizice utilizate în investigarea și terapia medicală utilizând ultrasunetele, radiațiile neiozizante și ionizante.
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea deprinderilor practice în utilizarea aparatelor de investigație și tratament - Consolidarea și dezvoltarea deprinderilor de utilizare și aplicare a cunoștințelor teoretice dobândite la curs

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Mecanismul de generare a ultrasunetelor. Teoria undelor sonore. Intensitatea și energia. Propagarea ultrasunetelor. Reflexia și refracția.	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Difracția și împrăștierea (geometrică, difuză și Rayleigh). Reflexia și coeficientii de transmisie: presiunea și raportul intensităților. Atenuarea ultrasunetelor. Coeficientul de atenuare, modul de conversie, absorbția. Efectul Doppler.	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Măsurarea fasciculelor de ultrasunete. Generarea și detecția undelor ultrasonore; modul continuu și în pulsuri. Transductori: conversia energiei, piezoelectricitatea, structura, frecvența de oscilație. Tipuri de transductori: electrici, magnetici, laser, capacitivi. Moduri de scanare: A, B și M	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore

Procesarea semnalelor. Contrastul imaginii: imprastiere difuza, reflexia speculara.Ecografia Doppler; deplasarea frecvenței, sensibilitatea, modurile Doppler. Sonografia medicală. Efectul termic al ultrasunetelor.Terapia cu ultrasunete.	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Teoria lui Einstein privind absorbția, emisia spontană și stimulată a luminii către atomi și molecule. Mecanisme de lărgire a liniilor spectrale. Lărgiri omogene. Lărgiri neomogene	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Absorbția . Coeficientul de câștig. Inversia de populație. Emisia stimulată. Componentele laserilor. Funcționarea în undă continuă și în impulsuri a laserilor.	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Caracteristicile radiațiilor laser. Coerența. Monocromaticitatea. Direcționalitatea. Intensitatea .Tipuri de laseri. Laseri cu solid. Laseri cu gaz. Laseri cu lichid.	Prelegerea participativă, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Terapia cu radiație laser. Mecanisme de interacțiune a radiației laser cu țesuturile. Terapia fotodinamică, fotostimularea. Terapia fototermică. Conducția și distribuția termică. Terapia fotomecanică. Evaporarea explozivă. Cavitația. Aplicații ale laserilor în tratamentul și diagnosticul medical; oftamologie, dermatologie, chirurgie, cardiologie, oximetrie	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Caracteristici ale fasciculelor de radiații X, gama și electroni. Instalații generatoare de fascicule externe în radioterapie. Aparatură de radioterapie X. Surse gamma de teleterapie. Acceleratori de particule: betatronul, ciclotronul, microtronul, Linac	Prelegerea participativă, dezbateră, expunerea, exemplificarea	2 ore
Cobaltoterapia și brahiterapia în tratamentul oncologic	Prelegerea participativă, dezbateră, dialogul, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Parametri dozimetriци ale fasciculelor de fotoni și electroni. Calibrarea fasciculelor de fotoni și electroni.	dezbateră, dialogul, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Interacțiunea fotonilor și electronilor cu țesutul. Elemente de radiobiologie.	expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Instrumente de monitorizare a radiației. Utilizarea clinică a sistemelor dozimetrice	expunerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul	2 ore
Distribuția izodozelor în fantomul de apă. Planificarea tratamentului clinic în fascicul extern de radioterapie. Caracterizarea clinică a fasciculelor de fotoni și electroni. Evaluarea planului de tratament	Prelegerea participativă, dezbateră, dialogul, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore

Bibliografie

1. E.Badărău, M.Grumbăzescu, *Bazele acusticii moderne*, Editura Academiei, 1962
2. E.Badărău, M.Grumbăzescu, *Ultraacustica fizică și tehnică*, Editura Tehnică, 1967
3. V.N.Dima, *Bioacustica*, Editura Universității București, 2001
4. Radu I. Badea, Sorin M. Dudea, Petru A. Mircea, Dumitru Zdrengea - *Tratat de ultrasonografie*. Vol. I și II, Editura Medicală, 2006.
5. I.M.Popescu, *Fizica și ingineria laserelor*, Ed. Tehnică, București, 2000
6. T.Ilescu, *Elemente de Fizica Laserilor și spectroscopie laser*, Casa Cartii de Știință, Cluj-Napoca, 2002
7. Dan C. Dumitras, *Biofotonica. Bazele fizice ale aplicațiilor laserilor în medicină și biologie*. Editura All, București, 1999.
8. Sonia Herman. *Aparatură medicală*,. Editura Teora, București, 2000.
9. *Radiation Oncology Physics:A Handbook for Teachers and Students*, E.B. Podgorsak, Editor,

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA, 2005 10. Grigore Damian, <i>Surse de Radiații Nucleare</i> , Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005 11. E. Rodeanu, <i>Aparate și metode de măsură, analiză și control cu radiații</i> , Editura Academiei, București, 1986 12. N.Ghilezan, <i>Cobaltoterapia</i> , Editura medicală, București, 1983. 13. V. Valentin Ioan Cernea , <i>Elemente de radiobiologie</i> , Editura Medicală Universitară "Iuliu Hatieganu", Cluj-Napoca, 2003		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Bibliografie		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Determinarea coeficientului de atenuare a ultrasunetelor în țesuturi.	Utilizarea programelor de calcul specifice	2 ore
Utilizarea ecografului medical	experiment	2 ore
Studiul reflectanței țesuturilor biologice cu ajutorul laserului	experiment	2 ore
Studiul absorbției 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	experiment	2 ore
Bibliografie 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

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- corectitudinea, calitatea și modalitatea de prezentare a cunoștințelor asimilate la curs - gradul de asimilare a limbajului de specialitate	Evaluare finală în sesiunea de examene.	60%
	înțelegerea importanței disciplinei studiate în contextul metodelor fizice în terapia medicală și a legăturii cu celelalte discipline de specialitate	Prezentare de referate cu aplicații concrete de investigație și terapie	15%

10.5 Seminar			
10.6 Laborator	Efectuarea lucrărilor de laborator	Capacitatea de utilizare a facilităților experimentale	10%
	Redactarea rezultatelor obținute	prezentarea și susținerea referatului de laborator	15%
10.7 Standard minim de performanță			
Însușirea 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
