

BIOFIZICA MEDICALĂ (F.02.0.002)
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și microelectronică				
Catedra/departamentul	Microelectronică și injinerie biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de Master, ciclul I				
Programul de studiu	526.4 Ingineria sistemelor biomedicale				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență)	1	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/proiecte	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	30	10	10	100	examen

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Anatomia, biologia, fizica, biochimia și fiziologia umană, Materialele tehnicii biomedicale.
Conform competențelor	Cunoașterea legilor generale ale fizicii, cunoașterea sistemelor și funcțiilor în organismul uman; cursul de biofizică licențial,

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru:

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de cameră - proiector și calculator/notebook. Masteranții pot utiliza concomitent cu profesorul notebook-ul personal. Nu vor fi tolerate întârzierile masteranților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor cerute de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunceață cu 1pct/săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CP4. Definirea conceptelor biofizicii ca știință, precum și clasificarea compartimentelor componente: biomecanica, bioelectricitatea, biotermodinamica și bioenergetica, radiobiologia, biofizica moleculară, biofizica celulară (concret – membrana celulară), biofizica sistemelor complexe.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Studiarea fenomenelor fizice implicate în funcționarea organismului uman cu ajutorul teoriilor și tehnicilor fizico-matematice având ca scop: ✓ cunoașterea efectelor biologice a factorilor fizici; ✓ explicarea pe baza legilor fizice a fenomenelor vieții; ✓ cunoașterea bazelor fizice a tehnicilor utilizate în medicină, a posibilităților și limitelor de aplicare ale acestora;
-------------------------	--

	✓ utilizarea calculatorului și a tehnicii de calcul în investigațiile biofizice de laborator și clinice;
--	--

Competențe profesionale	CP6. Evaluarea și identificarea metodelor de studiere a funcționării organismului uman prin aplicarea cunoștințelor ✓ Evaluarea nivelelor de abstracție și influența acestora la gradul de adecvare a sistemelor biologice ✓ Exprimarea și argumentarea propriei opinii despre importanța și locul biofizicii în sistemele biologice ✓ Estimarea rolului proceselor fizice și fizico- chimice ce asigură activitatea vitală a organismului ✓ Utilizarea cunoștințelor teoretico- practice obținute la studierea cursului de biofizică prin aplicarea acestora ✓ Facilitarea contactului permanent cu tot ceea ce apare nou în știința și metodele biofizice
Competențe transversale	CT1. Aplicarea creativă a fundamentelor fizice a tehnicilor utilizate în medicină, modelarea posibilităților CT3. Identificarea necesității de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și învățare

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea procedurilor de formare a modelelor sistemelor și obiectelor biologice.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Să înțeleagă și să descrie fenomenele fizice implicate în funcționarea sistemelor biologice; - să identifice parametrii de intrare și de ieșire a aparatelor utilizate în ingineria medicală ; - Să identifice și să interpreteze mecanismele cibernetice de reglare automată din sistemele biologice complexe; - să întocmească schema sistemului biotehnic pentru proiectarea dispozitivului de efectuare a măsurărilor. - Să aplice corect principiile proiectării sistemelor biotehnice de diagnosticare și terapie.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica generală a prelegerilor		
T1. Introducere la obiectul biofizica. Apa. Proprietățile biofizice ale apei și efectele acestora asupra organismului uman. Biofizica soluțiilor. Soluții apoase. Proprietățile electrice ale soluțiilor	4	-
T2. Forțe și legături interatomice și intermoleculare Transformări de fază. Cristale lichide.	2	-
T3.. Statica și dinamica fluidelor. Două regimuri de curgere. Numărul lui Reynolds.	2	-
T4. Difuzia simplă. Legea lui Fick. Difuzia prin membrane artificiale și biologice.	2	-
T4. Transportul transmembranar, simplu, facilitat și activ. Activitatea electrică a membranelor celulare. Potențial de repaos. Potențial de acțiune.	2	-
T5. Radiații electromagnetice. Interacțiunea fotonilor cu materia	2	-
T6. Radiația termică. Legile radiației termice a corpului absolut negru. Radiația Soarelui	2	-
T7, Luminescența. Fluorescența. și fosforiscenta. Legea lui Stokes. Analiza luminescentă.	2	-
T8. Radiația X. Producere și emisie. Metode de difracție cu raze X.	2	-
T9. Structura materiei. Atomul lui Bohr.	2	-

T10. Câmpul magnetic. Momentele magnetice a electronului. Proprietățile magnetice a substanței.	2	-
T11 Rezonanța magnetică. Tomografie de rezonanță magnetică..	2	-
T12. Defectul de masă și energia de legătură. Dozimetria.	2	-
T13. . Analizorul vizual. Ochiul redus. Ametropiile și corecția lor. Retina ca traductor foto-chemio-electric. Vederea în culori.	2	-
T14. .Sunete și audivitatea. Fenomene obiective și subiective ale audivității.	2	-
Total prelegeri:	30	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Determinarea mobilității ionilor prin metoda electroforetică.	2	-
LL3. Inregistrarea potențialului de acțiune și leziune la cordul de broască.	2	-
LL4. Radiația laser. Determinarea lungimii de undă și energiei unei cuante.	3	-
LL5. Determinarea dozei biologice cu instalația B-4.	3	-
Total lucrări de laborator	10	-
Tematica proiectelor		
S1. Apa. Proprietățile biofizice ale apei și efectele acestora asupra organismului uman. . Fenomenele osmotice celulare.	2	
S2. Efecte ultrasonore. Tehnici și metode utilizate în medicină.	2	
S3. Difuzia simplă. Legea lui Fick. Difuzia prin membrane artificiale și biologice. Transportul transmembrantar, simplu, facilitat și activ.	2	
S4 Dispersia impedanței țesuturilor biologice.	2	
S5. Bazele fizice ale imagisticii medicale.	2	
.Seminare	15	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Croitoru D., Vovc V., Cojocaru I. Biofizica Medicală: Prelegeri, exerciții. Chișinău, 2013. 235 p. 2. Aramă E..Biofizica Medicală: Prelegeri. Chișinău, 1999. 200 p. 3.Croitoru D., Gațcan Ș., Croitoru R, Burlacu P. Biofizica Medicală: Lucrări practice, demonstrații, Medicina, 2009. 258 p. 4.E. Aramă. Lucrări Practice de Biofizică, Chisinau, 1996, 80 p. Chisinau: 5. Dumitru Croitoru, Ștefan Gațcan, Roman Croitoru, Petru BURLACU. Biofizica Medicală: Lucrări practice., Chisinau, 2009. 258 p. demonstrații, exerciții. 6.Diana Ionescu, Jean Vinersan.Biofizica Medicală. Curs.Editura Universală “Carol Davila”, Bucureti, 2008.196 p. 7. А. Н. Ремизов. Biofizica medicală. Chișinău, “Lumina”, 1991. 8. В.Ф. Антонов. Физика и Виофизика. Москва, 2008.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Petrov M., Vovc, V., Cojocaru, I. Medical biophysics: Lectures. Second edition. Chisinau: Medicina, 2010. 181 p. 2.Isac,Mihail. Biofizica: De la Big-Bang la ecosisteme. Volumul 1./ M. București: Tehnica, 1996.-276 p.

3. Popescu, Aurel. Fundamentele biofizicii medicale. Volumul 1. București: Editura ALL, 1994 .- 108 p.
4. В.А.Костылов, Б.Я. Наркевич. Медицинская физика: учебник для вузов. Мос. Гос. Унив. им. М. В. Ломоносова. - М. : Физматлит, 2004. - 443 с.

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%	-	40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „6” la fiecare dintre atestări; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii principiilor de formare a modelelor, modelelor sistemelor organismului uman și a principiilor de proiectare a sistemelor biotehnice.</p>			