

BIOFIZICA (D.O.005)
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și microelectronică				
Catedra/departamentul	Microelectronică și injinerie biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.9 Inginerie Biomedicală				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență)	1	Examen	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
120	30	30	-	60	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	Studenții 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	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. ✓ 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 din domeniul biofizicii, utilizând rezultatele experimentale.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluarea nivelelor de abstracție și influența acestora la gradul de adecvare a sistemelor biologice la nivel molecular, celular și complex. ✓ Exprimarea și argumentarea propriei opinii despre importanța și locul biofizicii în sistemul științelor de inginerie medicală; ✓ Estimarea rolului proceselor fizice și fizico-chimice ce asigură activitatea vitală a organismului uman; ✓ Utilizarea cunoștințelor teoretico-practice obținute la studierea cursului de biofizică prin corelarea lor cu domeniul de activitate profesională în domeniul ingineriei medicale. ✓ Facilitarea contactului permanent cu tot ceea ce apare nou în știință și metodele biofizicii, cât și în tehnica ingineriei medicale;
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea creativă a fundamentelor fizice a tehnicilor utilizate în medicină, modelarea posibilităților și limitelor de aplicare ale acestora;</p> <p>CT2. Identificarea necesității de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.) inclusiv folosind limbi străine.</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea procedeelor 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 în 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	
	Înv. cu frecvență	Înv. cu F/R
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	2	-
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	-
T5. Transportul transmembranar, simplu, facilitat și activ. Activitatea electrică a membranelor celulare. Potențial de repaus. Potențial de acțiune.	2	-
T6. Radiațiile electromagnetice. Interacțiunea fotonilor cu materia	2	-
T7. Radiația termică. Legile radiației termice a corpului absolut negru. Radiația Soarelui	2	-
T8. Luminescența. Fluorescența. și fosforescența. Legea lui Stokes. Analiza luminescență.	2	-
T9. Radiația X. Producere și emisie. Metode de difracție curaze X.	2	-
T10. Structura materiei. Atomul lui Bohr.	2	-
T11. Câmpul magnetic. Momente magnetice a electronului. Proprietățile magnetice a substanței.	2	-
T12. Rezonanța magnetică. Tomografie de rezonanță magnetică..	2	-
T13. Defectul de masă și energia de legătură. Dozimetria	2	-
T14. Analizorul vizual. Ochiul redus. Ametropiile și corecția lor. Retina ca traductor foto-chemio-electric. Vederea în culori.	2	-
T15. Sunete și audibilitatea. Fenomene obiective și subiective ale audibilității.	2	-

Total prelegeri:		30
Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	Înv. cu frecvență	Înv. cu F/R
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Determinarea viscozității lichidelor biologice.	4	-
LL2. Determinarea coeficientului de tensiune superficială la interfața lichidului .	3	
LL3. Fenomenele osmotice celulare.	3	
LL4. Determinarea mobilității ionilor prin metoda electroforetică.	3	
LL5. Înregistrarea potențialului de acțiune și leziune la cordul de broască.	3	
LL6. Spectre de emisie și spectre de absorbție.	3	-
LL7. Determinarea concentrației soluțiilor prin metoda polarimetrică.	3	-
LL8. Radiația laser. Determinarea lungimii de undă și energiei unei cuante.	4	
LL9. Determinarea dozei biologice cu instalația B-4.	4	-
Total lucrări de laborator	30	-

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", Bucuresti, 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 biopsysics: 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. Evaluarea unității de curs:

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen
	EP1	EP2			
f/zi	15%	15%	15%	15%	40%

Standart minim de performanță

- ✓ Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;
- ✓ Cunoașterea și înțelegerea volumului de cunoștințe minim necesar pentru promovare,
- ✓ Capacitatea de a dezvolta și a aplica în lucrarea de examinare finală a gândirii biofizice, a cunoașterii materiei predate, a aplicării legilor biofizice la rezolvarea problemelor aplicative cât și utilizarea unui limbaj de specialitate în context adecvat.
- ✓ Obținerea notei minime de „5” la evaluările 1, 2, curentă și lucrul individual.
- ✓ Obținerea notei minime de „5” la examenul final.