

## BIOFIZICA

### 1. Date despre unitatea de curs/modul

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Microelectronică și inginerie biomedicală				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	<b>0714.9</b> Ingineria sistemelor biomedicale				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
III (învățământ cu frecvență)	5	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/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	15/15	-	60	-

### 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;

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru:

<b>Curs</b>	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator/notebook. Studenții pot utiliza concomitent cu profesorul notebook-ul personal. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
<b>Laborator/seminar</b>	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 depunțează cu 1pct/săptămână de întârziere.

### 5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>CP4.</b> 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"> <li>✓ Studiarea fenomenelor fizice implicate în funcționarea organismului uman cu ajutorul teoriilor și tehnicilor fizico-matematice având ca scop:</li> <li>✓ cunoașterea efectelor biologice a factorilor fizici;</li> <li>✓ explicarea pe baza legilor fizice a fenomenelor vieții;</li> <li>✓ cunoașterea bazelor fizice a tehnicilor utilizate în medicină, a posibilităților și limitelor de aplicare ale acestora;</li> </ul>
-------------------------	--

	✓ utilizarea calculatorului și a tehnicii de calcul în investigațiile biofizice de laborator și clinice;
Competențe profesionale	<p><b>CP6.</b> Evaluarea și identificarea metodelor de studiere a funcționării organismului uman prin aplicarea cunoștințelor din domeniul biofizicii, utilizând rezultatele experimentale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluarea nivelelor de abstracție și influența acestora la gradul de adecvare a sistemelor biologice la nivel molecular, celular și complex.</li> <li>✓ Exprimarea și argumentarea propriei opinii despre importanța și locul biofizicii în sistemul științelor de inginerie medicală;</li> <li>✓ Estimarea rolului proceselor fizice și fizico- chimice ce asigură activitatea vitală a organismului uman;</li> <li>✓ Utilizarea cunoștințele teoretico- practice obținute la studierea cursului de biofizică prin corelarea lor cu domeniul de activitate profesională în domeniul ingineriei medicale.</li> <li>✓ Facilitarea contactului permanent cu tot ceea ce apare nou în știința și metodele biofizicii, cât și în tehnica ingineriei medicale;</li> </ul>
Competențe transversale	<p><b>CT1.</b> Aplicarea creativă a fundamentelor fizice a tehnicilor utilizate în medicină, modelarea posibilităților și limitelor de aplicare ale acestora;</p> <p><b>CT3.</b> 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	Însușirea procedeeleor de formare a modelelor sistemelor și obiectelor biologice.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Să înțeleagă și să descrie fenomenele fizice implicate în funcționarea sistemelor biologice;</li> <li>- să identifice parametrii de intrare și de ieșire a aparatelor utilizate în ingineria medicală ;</li> <li>- Să identifice și să interpreteze mecanismele cibernetice de reglare automată din sistemele biologice complexe;</li> <li>- să întocmească schema sistemului biotehnic pentru proiectarea dispozitivului de efectuare a măsurărilor.</li> <li>- Să aplice corect principiile proiectării sistemelor biotehnice de diagnosticare și terapie.</li> </ul>

## 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
<b>Tematica generală a prelegerilor</b>	
T1. Introducere la obiectul biofizica. Apa. Proprietățile biofizice ale apei și efectele acestora asupra organismului uman.	2
T2. Forțe și legături ineratomice și intermoleculare Transformări de fază. Cristale lichide.	2
T3. Biofizica soluțiilor. Soluții apoase. Proprietățile electrice ale soluțiilor.	2
T4. Statica și dinamica fluidelor. Două regimuri de curgere. Numărul lui Reynolds.	2
T5. Hemodinamica. Măsurarea presiunii sanguine. Modele ale inimii și sistemului cardiovascular.	2

T6. Difuzia simplă. Legea lui Fick. Difuzia prin membrane artificiale și biologice. Modele ale sistemului mușchios și sistemului respiratoriu.	2
T7. Transportul transmembranar, simplu, facilitat și activ.	1
T8. Activitatea electrică a membranelor celulare. Potențial de repaos. Potențial de acțiune.	1
T9. Radiații electromagnetice. Interacțiunea fotonilor cu material	1
T10. Radiația termică. Legile radiației termice a corpului absolut negru. Radiația Soarelui	1
T11. Luminescența. Fluorescența. și fosforescența. Legea lui Stokes. Analiza luminescență.	1
T12. Radiația X. Producere și emisie. Metode de difracție cu raze X.	2
T13. Structura materiei. Atomul lui Bohr.	1
T14. . Câmpul magnetic. Momentele magnetice a electronului. Proprietățile magnetice a substanței.	2
T15 Rezonanța magnetică. Tomografie de rezonanță magnetică..	1
T16. . Radioactivitatea. Legea dezintegrării radioactive.	2
T17. Defectul de masă și energia de legătură. Dozimetria.	1
T18. Bazele fizice ale imagisticii medicale.	1
T19. . Analizorul vizual. Ochiul redus. Ametropiile și corecția lor. Retina ca traductor foto-chemio-electric. Vederea în culori.	1
T20. .Sunete și audibilitatea. Fenomene obiective și subiective ale audibilității.	1
T21. Biofizica recepției auditive.	1
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>	
LL1. Determinarea mobilității ionilor prin metoda electroforetică. Mediul de modelare imitațională AnyLogic.	3
LL2. Înregistrarea potențialului de acțiune și leziune la cordul de broască.	3
LL3. Determinarea concentrației soluțiilor prin metoda polarimetrică	3
LL4. Radiația laser. Determinarea lungimii de undă și energiei unei cuante.	3
LL5. Determinarea dozei biologice cu instalația B-4.	3
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>15</b>
<b>Tematica seminarelor</b>	
S1. Apa. Proprietățile biofizice ale apei și efectele acestora asupra organismului uman. . Fenomenele osmotice celulare.	3
S2. Efecte ultrasonore. Tehnici și metode utilizate în medicină.	2
S3. Difuzia simplă. Legea lui Fick. Difuzia prin membrane artificiale și biologice. Transportul transmembranar, simplu, facilitat și activ.	2
S4 Dispersia impedanței țesuturilor biologice.	2
S5. Spectre de emisie și absorbție. Analiza spectrală.	2
S6. Structura materiei. Atomul lui Bohr.	
S7. Bazele fizice ale imagisticii medicale.	2
S8. . Radioactivitatea. Detectarea radiației nucleare.	2
<b>.Seminare:</b>	<b>15</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<p>1. Croitoru D., Vovc V., Cojocaru I. Biofizica Medicală: Prelegeri, exerciții. Chișinău, 2013. 235 p.</p> <p>2. Croitoru D., Aramă E. Biofizica Medicală: Prelegeri. Chișinău, 1999. 200 p.</p> <p>3. Croitoru D., Gatcan S., Croitoru R, Burlacu P. Biofizica Medicală: Lucrări practice, demonstrații, Medicina, 2009. 258 p.</p> <p>4. Croitoru D., E. Aramă. Lucrări Practice de Biofizică, Chisinau, 1996, 80 p. Chisinau:</p> <p>5. Diana Ionescu, Jean Vinersan. Biofizica Medicală. Curs. Editura Universală “Carol Davila”, Bucuresti, 2008. 196 p.</p> <p>5. Petrov M., Vovc, V., Cojocaru, I. Medical biophysics: Lectures. Second edition. Chisinau: Medicina, 2010. 181 p.</p>
Suplimentare	<p>1. Antonescu Elisabeta, Univ. „Lucian Blaga” din Sibiu, Centrul pentru Învățământ la Distanță. – Sibiu : Alma Mater, 2003. – 133 p. – Bibliogr.: p. 133.</p> <p>2. Isac, Mihail. Biofizica: De la Big-Bang la ecosisteme. Volumul 1./ M. București: Tehnica, 1996.-276 p.</p> <p>3. Popescu, Aurel. Fundamentele biofizicii medicale. Volumul 1. București: Editura ALL, 1994 .- 108 p.</p> <p>4. Кудряшов, Ю. Б. Радиационная биофизика : (ионизирующее излучение) : учебник для вузов. Мос. Гос. Унив. им. М. В. Ломоносова. - М. : Физматлит, 2004. - 443 p., p. 394-416.</p>

### 9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%	-	40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;			
Obținerea notei minime de „6” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;			
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.			