

S.05.O.036 BIOFIZICA
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	526.4 Ingineria sistemelor biomedicale				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
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
75	45	15/15	-	75	-

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:

Curs	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.
Laborator/seminar	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. <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	<p>CP6. Evaluarea și identificarea metodelor de studiere a funcționării organismului uman prin aplicarea cunoștințelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 în activitatea profesională ✓ Facilitarea contactului permanent cu tot ceea ce apare nou în știința și metodele biofizice
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea creativă a fundamentelor fizice a tehnicilor utilizate în medicină, modelarea posibilităților de aplicare a acestora în activitatea profesională</p> <p>CT3. Identificarea necesității de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și învățare</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Însușirea 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
Tematica generală a prelegerilor	
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.	2
T8. Activitatea electrică a membranelor celulare. Potențial de repaos. Potențial de acțiune.	2
T9. Radiații electromagnetice. Interacțiunea fotonilor cu materia	2
T10. Radiația termică. Legile radiației termice a corpului absolut negru. Radiația Soarelui	2
T11, Luminescența. Fluorescența. și fosforiscenta. Legea lui Stokes. Analiza luminescentă.	2
T12. Radiația X. Producere și emisie. Metode de difracție cu raze X.	3

T13. Structura materiei. Atomul lui Bohr.	3
T14. . Câmpul magnetic. Momentele magnetice a electronului. Proprietățile magnetice a substanței.	2
T15 Rezonanța magnetică. Tomografie de rezonanță magnetică..	2
T16. . Radioactivitatea. Legea dezintegrării radioactive.	2
T17. Defectul de masă și energia de legătură. Dozimetria.	2
T18. Bazele fizice ale imagisticii medicale.	2
T19. . Analizorul vizual. Ochiul redus. Ametropiile și corecția lor. Retina ca traductor foto-chemio-electric. Vederea în culori.	2
T20. .Sunete și audivitatea. Fenomene obiective și subiective ale audivității.	2
T21. Biofizica recepției auditive.	3
Total prelegeri:	45

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
Tematica lucrărilor de laborator	
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
Total lucrări de laborator/seminare:	15
Tematica seminarelor	
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.	2
S7. Bazele fizice ale imagisticii medicale.	2
.Seminare:	15

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> Croitoru D., Vovc V., Cojocaru I. Biofizica Medicală: Prelegeri, exerciții. Chișinău, 2013. 235 p. Croitoru D., Aramă E. Biofizica Medicală: Prelegeri. Chișinău, 1999. 200 p. Croitoru D., Gatcan S., Croitoru R, Burlacu P. Biofizica Medicală: Lucrări practice, demonstrații, Medicina, 2009. 258 p. Croitoru D., E. Aramă. Lucrări Practice de Biofizică, Chisinau, 1996, 80 p. Chisinau: Diana Ionescu, Jean Vinersan. Biofizica Medicală. Curs. Editura Universală “Carol Davila”, Bucuresti, 2008. 196 p. Petrov M., Vovc, V., Cojocaru, I. Medical biophysics: Lectures. Second edition. Chisinau: Medicina, 2010. 181 p.
Suplimen	1. Antonescu Elisabeta, Univ. „Lucian Blaga” din Sibiu, Centrul pentru Învățământ la

tare	<p>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
Evaluarea 1	Evaluarea 2		
30%	30%	-	40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;</p> <p>Obținerea notei minime de „6” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;</p> <p>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>			