



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 1/8

FACULTATEA DE STOMATOLOGIE

PROGRAMUL DE STUDII 0911.1 STOMATOLOGIE

CATEDRA FIZIOLOGIA OMULUI ȘI BIOFIZICĂ

APROBATĂ

la ședința Comisiei de Asigurare a Calității și
evaluării Curriculare în Stomatologie

Proces verbal Nr. 6 din 23.06.2022

Președinte, dr. șt. med., conf. univ.

Stepco Elena

APROBATĂ

la ședința Consiliului Facultății de
Stomatologie

Proces verbal Nr. 1 din 06.09.2022

Decanul Facultății, dr. șt. med., conf. univ.

Oleg Solomon



APROBATĂ

la ședința Catedrei Fiziologia Omului și Biofizica

Proces verbal Nr. 31 din 06.06.2022

Șef catedră, prof. univ., dr. hab.

Victor Vove

CURRICULUM

DISCIPLINA BIOFIZICA ÎN MEDICINA STOMATOLOGICĂ

Studii integrate

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Curriculum elaborat de colectivul de autori:

Ciobanu Nelly, dr. șt. fiz.mat., conf. univ.

Chetrus Petru, dr. șt. fiz.mat., conf. univ.

Chişinău, 2022



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 2/8	

I. PRELIMINARII

- **Prezentarea generală a disciplinei: locul și rolul disciplinei în formarea competențelor specifice ale programului de formare profesională / specialității**

Biofizica în medicina stomatologică este știința medico-biologică fundamentală, studierea căreia la etapa universitară va permite viitorului stomatolog studierea aspectelor fizice ale structurilor și fenomenelor biologice în lumina nanotehnologiilor, precum și a conceptelor și teoriilor fizico - matematice. Crearea abilităților de aplicare și citire a informației de pe aparatele medicale, dezvoltarea gândirii critice în abordarea problemelor structurii și funcționării aparatelor medicale, inclusiv cele ce țin de activitatea medicului stomatolog. Predată în anul I de studii universitare, biofizica în medicina stomatologică pune baza studierii științifice a materiei vii cu ajutorul nanotehnologiilor, tehnicii moderne și crearea la studenți concepții științifice despre medicină. Dat fiind spectrul său larg de metode și obiective, biofizica evoluează în strânsă legătură cu fiziologia, biochimia, biocibernetica, biomatematica, biologia moleculară, precum și cu biologia sistemelor - o tânără disciplină născută la granița dintre biologie și științele ingineresti. Pentru însușirea bună a disciplinei sunt necesare cunoștințe temeinice în domeniul Fizicii, Matematicii, Chimiei și Biologiei obținute în studiile preuniversitare.

- **Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională**

Scopul principal al acestei discipline este studierea fenomenelor fizice implicate în funcționarea sistemelor biologice precum și în organismul uman cu ajutorul teoriilor și tehnicilor fizico-matematice, având ca probleme: cercetarea efectelor biologice ale factorilor fizici, explicarea pe baza legilor fizice a unor fenomene și să faciliteze contactul permanent al viitorilor medici stomatologi cu cele mai noi realizări ale științei și tehnicii medicale.

- **Limbile de predare a disciplinei:** română.
- **Beneficiari:** studenții anului I, facultatea Stomatologie.

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei	F.01.O.004		
Denumirea disciplinei	Biofizica în medicina stomatologică		
Responsabili de disciplină	Gubceac Natalia, Chetruș Petru, Chiriac Tatiana		
Anul	I	Semestrul/Semestrele	I
Numărul de ore total, inclusiv:			120
Curs	30	Lucrări practice/ de laborator	15
Seminare	15	Lucrul individual	60
Forma de evaluare	E	Numărul de credite	4



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 3/8

III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

- **la nivel de cunoaștere și înțelegere:**
 - Să cunoască principiile fundamentale ce delimitează sistemul biologic de sistemele fizice;
 - Să înțeleagă esența fizică a proceselor vitale de bază din organismul uman;
 - Să interpreteze mecanismele cibernetice de reglare automată din sistemele biologice;
 - Să distingă și să explice mecanismele acțiunii factorilor fizici asupra organismului uman.
- **la nivel de aplicare:**
 - Să identifice criteriile de clasificare și să clasifice factorii fizici ai mediului ambiant, acțiunii cărora este supus organismul uman;
 - Să evidențieze și să argumenteze parametrii factorilor fizici care determină acțiunea nocivă asupra funcțiilor vitale ale organismului uman;
 - Să determine relevanța biologică a acțiunii factorilor fizici de diferită natură asupra funcției sistemului viu;
- **Să stabilească corelația dintre structura fizică a organului și starea funcțională a lui.**
 - la nivel de integrare:**
 - Să exprime și să argumenteze propria opinie despre importanța și locul biofizicii în sistemul științelor medico - biologice;
 - Să estimeze rolul proceselor fizice și fizico - chimice ce asigură activitatea vitală a organismului uman;
 - Să utilizeze metode moderne de cercetare a fenomenelor și proceselor fizice în organismul uman;
 - Să utilizeze cunoștințele teoretico - practice obținute la studierea cursului de biofizică prin corelarea lor cu domeniul de activitate profesională;
 - Să faciliteze contactul permanent cu tot ceea ce apare nou în știință și metodele biofizicii cât și în tehnica medicală.

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

Studentul anului I necesită următoarele:

- cunoașterea limbii de predare;
- competențe confirmate în științe la nivelul liceal (biologie, chimie, fizică, matematică);
- competențe digitale (utilizarea internetului, procesarea documentelor, tabelelor electronice și prezentărilor);
- abilitatea de comunicare și lucru în echipă;
- calități – toleranță, compasiune, autonomie.

V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

Cursuri (prelegeri), lucrări practice/ lucrări de laborator/seminare și lucru individual

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore			
		Prelegeri	Lucrări practice	Seminare	Lucru individual
1.	Introducere. Biofizica. Sisteme biofizice în studii biologice și stomatologice.	2			2
2.	Descrierea atomului cu mulți electroni utilizând modelul atomului după Bohr. Numerele cuantice.	2			2
3.	Forțele de interacțiune interatomare și intermoleculare în biofizica moleculară. Transformări de fază. Proprietățile generale ale materialelor dentare.	2			2
4.	Apa. Structura și proprietățile apei. Disocierea apei	2			2



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 4/8

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore			
		Prelegeri	Lucrări practice	Seminare	Lucru individual
5.	Biofizica sistemelor disperse. Proprietățile electrice ale soluțiilor. Proprietățile electrice ale soluțiilor și materialelor utilizate în stomatologie.	2			2
6.	Introducere în biomecanica fluidelor. Dinamica fluidelor. Vâscozitatea.	2			2
7.	Difuzia simplă. Difuzia prin membrane. Fenomene moleculare de transport.	2			2
8.	Fenomene bioelectrice. Potențialul membranelor. Electromiografia în stomatologie.	2			2
9.	Radianța electromagnetică. Interacțiunea fotonului cu materia.	2			2
10.	Radianța termică. Legile radiației termice: Kirchhoff, Stefan-Boltzmann, Wien.	2			2
11.	Luminiscenta și fotoluminescenta. Legea lui Stokes pentru luminiscenta. Utilizarea fluorescenței în diagnosticul problemelor dentare.	2			2
12.	Radiația X. Difracția razelor X. Radiografia și radiosopia în stomatologie.	2			2
13.	Proprietățile magnetice ale substanței. Rezonanța magnetică nucleară.	2			2
14.	Metodele contemporane ale imagisticii medicale.	2			2
15.	Evaluare I	2			
16.	Metode de calcul al erorilor. Evaluare inițială.			2	2
17.	Determinarea vâscozității lichidelor biologice.		2		2
18.	Ultrasunetele. Tehnici și metode ultrasonore utilizate în medicină.			2	2
19.	Determinarea coeficientului de tensiune superficială.		2		2
20.	Fenomene osmotice celulare.		1	1	2
21.	Determinarea mobilității ionilor prin metoda electroforetică.		2		2
22.	Evaluare II			2	
23.	Spectre de emisie și absorbție. Analiza spectrală.			2	2
24.	Radiația laser. Determinarea lungimii de undă și energiei radiației laser.		2		3
25.	Determinarea concentrației soluțiilor prin metoda polarimetrică.		2		3
26.	Studierea soluțiilor colorate prin metoda fotocolorimetrică.		2		3
27.	Detectarea radiației nucleare.		2		3
28.	Evaluare III			2	
29.	Dispersia impedanței țesuturilor biologice.			2	3
30.	Determinarea dozei biologice cu instalația B-4.			2	3
Total		30	15	15	60



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 5/8

VI. MANOPERE PRACTICE ACHIZIȚIONATE LA FINELE DISCIPLINEI

VII. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Biofizica fluidelor	
<ul style="list-style-type: none">Să definească noțiunile de atom, vâscozitate, tensiune superficială, ultrasunet, osmoză și mobilitatea ionilor;să cunoască unitățile de măsură în SI și în practica medicală pentru mărimile sus precizate;sa cunoască fenomenul de disociere a apei, precum și proprietățile de bază a acesteia;să cunoască metodele de bază pentru determinarea coeficientul de viscozitate și de tensiune superficială;să poată explica metoda de determinare a mobilității ionilor;să aplice noțiunile noi în practica medicală.	1. Determinarea vâscozității lichidelor.
	2. Efecte ultrasonore. Tehnici și metode utilizate în medicină.
	3. Determinarea coeficientului de tensiune superficială la interfața lichid-aer.
	4. Fenomene osmotice celulare.
	5. Determinarea mobilității ionilor prin metoda electroforetică.
	6. Apa. Structura moleculei de apă.
	7. Biofizica fluidelor. Statica și dinamica fluidelor. Hemodinamica.
	8. Structura materiei. Atomul lui Bohr. Numere cuantice.
Radiațiile electromagnetice	
<ul style="list-style-type: none">Să definească noțiunile de spectre de emisie și absorbție, laser, impedanță, polarimetrie;să cunoască modurile de exprimare ale concentrației soluțiilor;să determine energia radiației laser;să determine concentrația soluțiilor prin metoda polarimetrică și prin metoda fotocolorimetrică;să aplice noțiunile noi în practica medicală.	1. Spectre de emisie și absorbție. Analiza spectrală.
	2. Radiația laser. Determinarea lungimii de undă și energiei radiației laser.
	3. Dispersia impedanței țesuturilor biologice.
	4. Determinarea concentrației soluțiilor prin metoda polarimetrică.
	5. Studiarea soluțiilor colorate prin metoda fotocolorimetrică.
	6. Detectarea radiației nucleare. Protecția de radiații ionizante.
Prelegeri	
<ul style="list-style-type: none">Să definească noțiunile de sisteme de dispersie, radiație electromagnetică, radiație termică, luminiscentă;Să cunoască tipurile de transport prin membrane;Să explice fenomenele de interacțiune ale radiațiilor electromagnetice cu materia și efectele ei;Să explice diferența dintre radiația X, tomografie computerizată și rezonanță magnetică;	1. Biofizica moleculară. Forțele de legătură. Transformări de fază.
	2. Biofizica sistemelor disperse. Proprietățile electrice ale soluțiilor.
	3. Fenomene moleculare de transport. Difuzia prin membrane.
	4. Radianța electromagnetică. Interacțiunea fotonului cu substanța.
	5. Radianța termică. Legile lui Kirchhoff, Stefan-Boltzmann, Wien.
	6. Luminiscenta. Fotoluminescența. Legea lui Stokes.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 6/8

Obiective	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none">Să cunoască caracteristicile de bază ale radiației termice și legile acesteia;Să cunoască principiul de funcționare a aparatului de rezonanță magnetică nucleară.	<p>7. Radiația X. Difracția razelor X. Radiografia, radioscopia</p> <p>8. Proprietățile magnetice ale substanței. Rezonanța magnetică nucleară.</p>

VIII. COMPETENȚE PROFESIONALE (SPECIFICE) (CP) ȘI TRANSVERSALE (CT) ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

✓ Competențe profesionale (CP)

- CP1. Cunoașterea temeinică a particularităților de structură, dezvoltare și funcționare a organismului uman în diverse stări fiziologice și patologice.
- CP2. Efectuarea diverselor manopere practice și procedee pentru realizarea activităților profesionale specifice specialității stomatologie pe baza cunoștințelor din științele fundamentale;

✓ Competențe transversale (CT)

- CT1. Aplicarea standardelor profesionale de evaluare, acționarea conform eticii profesionale, precum și prevederilor legislației în vigoare. Promovarea raționamentului logic, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor;

✓ Finalități de studiu

- Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea corectă a terminologiei disciplinei Biofizica.
- Cunoașterea și înțelegerea structurii atomice și moleculare a substanței și relația cu proprietățile fizico-chimice ale substanțelor cu utilizare în practica stomatologică.
- Măsurarea și estimarea mărimilor fizice, care caracterizează proprietățile substanței.
- Rezolvarea de probleme legate cu studiul sistemelor fizice care modelează sisteme biologice.
- Analiza și compararea diferitor metode fizice de studiu a sistemelor biologice cu utilizare în practica stomatologică.
- Efectuarea diverselor manopere practice, inclusiv cu aplicare în practica stomatologică, legate cu studiul sistemelor fizice și biologice.

IX. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Lucrul cu sursele de informație	Citirea cu atenție a prelegerii sau materialului din manual; De făcut cunoștință cu lista surselor bibliografice suplimentare la tema respectivă; De selectat sursa de informație suplimentară la tema respectivă; Citirea textului în întregime, cu atenție și scrierea conținutului esențial; Formularea concluziilor privind importanța temei/subiectului.	Capacitatea de a extrage esențialul; abilități interpretative.	Pe parcursul semestrului



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 7/8

2.	Lucrul cu caietul de lecții practice	Până la prezentarea caietului de lucrări practice, este nevoie de studiu materialul pentru fiecare lucrare în parte, de a pregăti caietul conform cerințelor unice. În urma efectuării experimentului e nevoie de a calcula erorile, interpretarea lor și respectiv formularea concluziilor.	Prezentarea dării de seamă complete, cu concluzii și calculul erorilor.	Pe parcursul semestrului
3.	Pregătirea prezentărilor, posterelor și referatelor	Selectarea temei de cercetare, stabilirea planului și termenul de realizare. Stabilirea componentelor proiectului prezentării în format PowerPoint, poster sau referat – tema, scopul, rezultate, concluzii, aplicații practice, bibliografie.	Volumul de muncă, gradul de pătrundere în esența temei proiectului, nivelul de argumentare științifică, calitatea concluziilor, elemente de creativitate, formarea atitudinii personale, coerența expunerii și corectitudinea științifică, prezentarea grafică, modalitatea de prezentare	Până la sfârșitul de semestru

X. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

Lecțiile de curs în formă de prelegeri sunt ținute pentru studenții facultății de Stomatologie. Lecțiile de seminar și laborator sunt ținute în grupe. Lucrările de laborator sunt efectuate în mod individual de fiecare student și se termină cu prezentarea dării de seamă evaluată de profesor. La seminare este practică ascultarea și discutarea referatelor pregătite de studenți.

Evaluarea cunoștințelor și competențelor studenților la disciplina Biofizica are loc în forma a trei totalizări conform planului calendaristic de învățământ al USMF. O notă pentru evaluarea medie este constituită din notele curente a fiecărui student la efectuarea lucrărilor de laborator și lucrului individual al fiecărui student.

• **Metode de predare și învățare utilizate**

Disciplina Biofizică este disciplină obligatorie și se predă în conformitate cu standardul clasic universitar: prelegeri și lucrări practice. Cursul teoretic la prelegeri este ținut de titularii de curs. La lucrările practice inițial se discută noțiunile teoretice de bază folosind tehnici moderne aplicative la tema respectivă, după care urmează efectuarea lucrărilor de laborator. Experiențele se petrec cu ajutorul aparatelor medicale demonstrative. Acestea se permit studentului de a aplica în practică sub propria coordonare. În urma experimentelor, are loc înregistrarea datelor obținute. Aceste date se introduc în caietul de lucrări practice. Lucrarea se finisează cu completarea proceselor verbale.

• **Strategii/tehnologii didactice aplicate**

„Brainstorming”, „Multi-voting”; „Interviul de grup”; Lucrări practice virtuale.

• **Metode de evaluare**

- ✓ **Curentă:** control frontal sau/și individual prin
 - aplicarea testelor computerizate,
 - rezolvarea problemelor/exercițiilor,
 - lucrări de control,



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 8/8

- lucrul individual.

✓ **Finală:** examen

Nota finală se va alcătui din nota medie de la trei totalizări și nota pentru lucrul individual (cota parte 0.5), proba finală examen (cota parte 0.5).

Modalitatea de rotunjire a notelor la etapele de evaluare

Grila notelor intermediare (media anuală, notele de la etapele examenului)	Sistemul de notare național	Echivalent ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX
5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,0	6	D
6,01-6,50	6,5	
6,51-7,00	7	C
7,01-7,50	7,5	
7,51-8,00	8	B
8,01-8,50	8,5	
8,51-8,00	9	A
9,01-9,50	9,5	
9,51-10,0	10	

Nota medie anuală și notele tuturor etapelor de examinare finală (asistate la calculator, testare, răspuns oral) - toate vor fi exprimate în numere conform scalei de notare (conform tabelului), iar nota finală obținută va fi exprimată în număr cu două zecimale, care va fi trecută în carnetul de note.

Neprezentarea la examen fără motive întemeiate se înregistrează ca "absent" și se echivalează cu calificativul 0 (zero). Studentul are dreptul la 2 susțineri repetate ale examenului nepromovat.

X. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:

A. Obligatorie:

1. D. Croitoru, N. Gubceac ș.a. Biofizica, Lucrări practice, Demonstrații, Exerciții, 2017.
2. D. Croitoru, V. Vovc, I. Cojocaru, Prelegeri, Exerciții, 2013.

B. Suplimentară

1. V. Rusu și al. Lucrări practice și demonstrații de Biofizică și Fizică Medicală, Iași, Gr. T. Popa, 2003
2. D. Croitoru, E. Aramă. Lucrări practice de biofizică. Chișinău, 1996.
3. A. N. Remizov. Fizica Medicală, Chișinău, Lumina, 1991.