



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 1/9

FACULTATEA FARMACIE

PROGRAMUL DE STUDII 0916.1 FARMACIE

CATEDRA DE FIZIOLOGIE A OMULUI ȘI BIOFIZICA

APROBATĂ

la ședința Comisiei de asigurare a calității și
evaluării curriculare în Farmacie

Proces verbal nr. 2 din 09.11.2021

Președinte dr. șt. farm., conf. univ.,

Uncu Livia

APROBATĂ

la ședința Consiliului Facultății de Farmacie

Proces verbal nr. 3 din 16.12.2021

Decanul Facultății conf., dr. farm.,

Ciobanu Nicolae

APROBATĂ

la ședința Catedrei de fiziologie a omului și biofizica

Proces verbal nr. 3 din 09.09.2021

Șef catedră prof.univ., dr. hab.,

Vovc Victor

CURRICULUM

DISCIPLINA BIOFIZICĂ FARMACEUTICĂ

Studii integrate

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Curriculum elaborat de colectivul de autori:

Natalia Gubceac, asistent universitar

Nellu Ciobanu, dr. in st. fiz-mat., conferentiar universitar

Chișinău, 2021



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 2/9

I. PRELIMINARII

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

Biofizica farmaceutică este știința medico-biologică fundamentală, studiarea căreia la etapa universitară v-a permite viitorului farmacist studiarea 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. Predată la anul I de studii biofizica farmaceutică 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 studiarea 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 farmaciști cu cele mai noi realizări ale științei și tehnicii medicale.

- Limba/limbile de predare a disciplinei: română, rusă și engleză;
- Beneficiari: studenții anului I, facultatea Farmacie.

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei	F.02.O.014		
Denumirea disciplinei	Biofizică farmaceutică		
Responsabil de disciplină	Gubceac Natalia		
Anul	I	Semestrul	II
Numărul de ore total, inclusiv:			150
Curs	30	Lucrări de laborator	45
Seminare	-	Lucrul individual	75
Forma de evaluare	E	Numărul de credite	5

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;



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 3/9	

- 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 farmaceutice în sistemul științelor medico-biologice;
- Să estimeze rolul proceselor fizice și fizic-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 farmaceutică prin corelarea lor cu domeniul de activitate profesională;
- Să faciliteze contactul permanent cu tot ceea ce apare nou în știință și metodele biofizicii farmaceutice 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, tabelor 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 de laborator	Lucru individual
1.	Structura materiei. Unități de măsură în fizica atomică. Atomul lui Bohr. Numere cuantice. Seriile de radiație ale atomului de hidrogen.	2		
2.	Elemente de biofizică moleculară. Forțe și legături interatomice și intermoleculare. Transformări de fază. Cristale lichide.	2		2
3.	Apa. Structura, parametrii și proprietățile moleculelor de apă. Noțiuni de <i>pH</i> a soluțiilor. Apa grea și apa tritiată.	2		2
4.	Biofizica soluțiilor. Definiția și clasificarea soluțiilor. Diferite moduri de exprimare a concentrației soluțiilor. Proprietățile electrice ale soluțiilor. Puntea lui Kohlrausch.	2		2
5.	Mecanica fluidelor. Caracteristicile fluidelor. Curgerea laminară, staționară, curgerea lichidelor vâscoase. Metode de măsură a vâscozității. Curgerea lichidelor newtoniene. Noțiuni de hemodinamică, presiunea sângelui în aparatul vascular, factori ce influențează presiunea sângelui. Ecuația de continuitate. Legea lui Bernoulli.	4		7
6.	Fenomene de transport. Difuzia simplă. Legea lui Fick. Sisteme de	2		2



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 4/9

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore		
		Prelegeri	Lucrări de laborator	Lucru individual
	transport activ. Pompa de $\text{Na}^+ - \text{K}^+$.			
7.	Fenomene termice. Sistem termodinamic, procese termodinamice, principiile termodinamicii, termodinamica gazului ideal. Stările de agregare ale substanței, transformări de stare. Noțiuni de termodinamică biologică.	4		6
8.	Clasificarea aparatelor medicale (farmaceutice). Temperatura.	2		
9.	Radiația electromagnetică. Radiația termică. Radiația corpului uman. Radiația Soarelui. Luminescența. Legea lui Stokes. Analiza spectrală. Spectre de emisie și de absorbție.	2		6
10.	Metode de analiza spectrală.	4		2
11.	Razele X. Schema unui dispozitiv de raze X. Radiația X de frânare.	2		2
12.	Rezonanța magnetică nucleară (RMN).	2		6
13.	Evaluarea I	2		
14.	Cerinte unice. Metode de calcul al erorilor.		3	3
15.	Determinarea densității corpurilor prin metoda picnometrică.		2	
16.	Umiditatea aerului. Metode de determinare a umidității absolute și relative.		1	
17.	Determinarea vâscozității lichidelor.		3	3
18.	Determinarea coeficientului de tensiune superficială la interfața lichid-aer.		3	3
19.	Determinarea mobilității ionilor prin metoda electroforetică.		3	3
20.	Fenomene osmotice celulare.		3	3
21.	Detectarea radiațiilor nucleare.		3	3
22.	Evaluarea II		3	
23.	Determinarea concentrației soluțiilor prin metoda polarimetrică		3	3
24.	Studierea soluțiilor colorate prin metoda fotocolorimetrică.		3	3
25.	Determinarea concentrației unor soluții prin metoda refractometrică.		3	3
26.	Determinarea distanțelor focale principale ale lentilelor.		3	3
27.	Metode de microscopie optică.		3	3
28.	Efecte ultrasonore. Tehnici și metode utilizate în practica farmaceutică.		3	2
29.	Evaluarea III		3	
Total		30	45	75



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 5/9

VI. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Tema (capitolul) 1.	
<ul style="list-style-type: none">• Să definească postulatele lui Bohr;• Să definească tipurile de luminiscentă;• Să cunoască tipurile de legături interatomice și intermoleculare;• Să cunoască noțiunile de difuzie, potențial chimic și electrochimic;• Să explice funcționarea pompei $\text{Na}^+ - \text{K}^+$• Să explice principiul fizic de funcționare al analizatorului vizual.• Să determine rolul biologic al apei în organismul uman;• Să explice metodele fizice prezente în procesele transformărilor de fază;• Să explice mecanismul vederii colorate;• Să determine gradul de disociere, tăria ionică, activitatea de concentrație și numărul de transport;• Să aplice legea continuității la sistemul vascular.• Să determine care tipuri de lentile sunt necesare pentru ametropii;• Să aplice cunoștințele noi în practica farmaceutică.	Structura materiei.
	Elemente de biofizică moleculară.
	Apa.
	Biofizica soluțiilor.
	Mecanica fluidelor.
	Fenomene de transport.
	Fenomene termice.
	Clasificarea aparatelor medicale (farmaceutice). Temperatura.
	Radiația electromagnetică.
	Metode de analiza spectrala.
Razele X.	
Rezonanța magnetică nucleară (RMN).	
Tema (capitolul) 2.	
<ul style="list-style-type: none">• Să definească noțiunile de densitate, umiditate, vâscozitate, tensiune superficială, mobilitate, osmoză.• Să cunoască impactul radiațiilor nucleare asupra organismului.• Să cunoască metodele de determinare a coeficientului de vâscozitate și a coeficientului de tensiune superficială, la interfața lichid- aer.• Să cunoască unitățile de măsură în SI și în practica medicală pentru mărimile sus precizate.• Să explice determinarea mobilității ionilor prin metoda electroforetică.• Să determine coeficientul de vâscozitate, coeficientul de tensiune superficială, mobilitatea ionilor prin metodele specifice fiecăruia.	Determinarea densității corpurilor prin metoda picnometrică.
	Umiditatea aerului. Metode de determinare a umidității absolute și relative.
	Determinarea vâscozității lichidelor.
	Determinarea coeficientului de tensiune superficială la interfața lichid-aer.
	Determinarea mobilității ionilor prin metoda electroforetică.
	Fenomene osmotice celulare.
Detectarea radiatiilor nucleare.	
Tema (capitolul) 3.	
<ul style="list-style-type: none">• Să utilizeze metodele noi ale microscopiei optice.• Să utilizeze dispozitivele noi studiate în practica medicală.• Să cunoască metodele de determinare a concentrației soluțiilor.• Să aplice cunoștințele acumulate în practica	Determinarea concentrației soluțiilor prin metoda polarimetrică.
	Studierea soluțiilor colorate prin metoda fotocolorimetrică.
	Determinarea concentrației unor soluții prin metoda refractometrică.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 6/9

Obiective	Unități de conținut
farmaceutică. • Să determine tipurile de lentile necesare pentru diferite tipuri de probleme ale ochiului.	Determinarea distanțelor focale principale ale lentilelor.
	Metode de microscopie optică.
	Efecte ultrasonore. Tehnici și metode utilizate în practica farmaceutică.

VII. COMPETENȚE PROFESIONALE (SPECIFICE (CS) ȘI TRANSVERSALE (CT)) ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

✓ Competențe profesionale (specifice) (CS)

- CP1. Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea limbajului specific biofizicii farmaceutice;
- CP2. Cunoașterea și înțelegerea funcționării proceselor fizico-matematice în biologie și medicină general;
- CP3. Explicarea și interpretarea proceselor biofizice farmaceutice;
- CP4. Rezolvarea problemelor de situație și formularea concluziilor;
- CP5. Compararea diferitor procese biofizice;
- CP6. Analiza rezultatelor, interpretarea lor și elaborarea dării de seamă.

✓ Competențe transversale (CT)

- CT1. Perfecționarea capacității de autonomie decizională;
- CT2. Formarea atitudinii personale;
- CT3. Abilitatea de interacțiune socială, activitatea în grup cu diferite roluri;
- CT4. Încadrarea în proiecte interdisciplinare, activități extracuriculare (cercul științific, conferințe, etc.);
- CT5. Perfecționarea aptitudinilor digitale;
- CT6. Dezvoltarea diferitor tehnici de învățare a învățată;
- CT7. Selectarea materialelor digitale, analiza critică și formularea unor concluzii;
- CT8. Prezentarea proiectelor științifice individuale.

✓ Finalități de studiu

- să fie capabil de a evalua locul și rolul biofizicii în pregătirea preclinică a studentului-farmacist;
- să fie competent de a utiliza cunoștințele și metodologia din biofizică în abilitatea de a explica natura unor procese fiziologice;
- să fie capabil să implementeze cunoștințele acumulate în activitatea de cercetător;
- să fie competent să utilizeze critic și cu încredere informațiile științifice obținute utilizând noile tehnologii informaționale și de comunicare.

Notă. Finalitățile disciplinei (se deduc din competențele profesionale și valențele formative ale conținutului informațional al disciplinei).

VIII. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Lucrul cu sursele de	Lecturarea prelegerii sau materialul din manual la tema respectivă, cu atenție;	• Capacitatea de a extrage esențialul;	Pe parcursul



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 7/9

	informație	De făcut cunoștință cu lista surselor informaționale 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 referitoare la importanța temei/subiectului.	<ul style="list-style-type: none">abilități interpretative;	semestrului
2.	Lucrul cu caietul de lecții practice:	Până la prezentarea caietului de lucrări practice, este nevoie de studii 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.	<ul style="list-style-type: none">Prezentarea dării de samă complete,Formularea concluziilor 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 PowerPoint, poster sau referat – tema, scopul, rezultate, concluzii, aplicații practice, bibliografie.	<ul style="list-style-type: none">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 sfârșit de semestru

IX. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

• Metode de predare și învățare utilizate

Disciplina biofizică farmaceutică 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 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.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 8/9

- **Strategii/tehnologii didactice aplicate (specifice disciplinei)**

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

- **Metode de evaluare (inclusiv cu indicarea modalității de calcul a notei finale)**

Curentă: control frontal sau/și individual prin

- aplicarea testelor computerizate,
- rezolvarea problemelor/exercițiilor,
- lucrări de control.

Finală: Examen sub forma de test computerizat.

Nota finală se va alcătui din nota medie de la trei evaluări de pe parcursul semestrului (cota parte 0.5) și proba finală examen sub forma de test (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	
6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	C
7,51-8,00	8	
8,01-8,50	8,5	B
8,51-8,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
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. Croitotu, N. Gubceac ș.a. Biofizica, Lucrări practice, Demonstrații, Exerciții, 2017.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 9/9

2. D. Croitoru, V.Vovc, I.Cojocaru, Prelegeri, Exercitii, 2013.

B. Suplimentară

1. M. Petrov, V. Vovc, I. Cojocaru, Medical Biophysics, Lectures 2010.
2. D. Croitoru, V. Vovc, I. Cojocaru, Practical Papers of Medical Biophysics 2010.
3. D. Croitoru, V. Iașuhno ș.a. Laboratornii practicum po Biofiziche, Chișinău,2002.
4. D. Croitoru și al. Lucrări practice de fizică medicală. Chișinău.,Universitas,2005.
5. D. Croitoru, E. Aramă. Lucrări practice de biofizică. Chișinău, 1996.
6. N. Gubanov. Medișinsaia biofizica. Moscva, Medițina, 1978.
7. F. Gorschii și al. Fiziceschii practicum s ălementami ălectronichi,Minsc, 1980.
8. A. N. Remizov. Medișinsaia i biologhicescaia fizica, Moscva, 1987.