



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 1/9

FACULTATEA MEDICINĂ
PROGRAMUL DE STUDII 0914.4 OPTOMETRIE
CATEDRA DE FIZIOLOGIE A OMULUI ȘI BIOFIZICĂ

APROBAT

la ședința Comisiei de Asigurare a Calității și
Evaluării Curriculare în Medicină

Proces verbal nr. 4 din 19.05.22

Președinte dr.hab.șt.med., conf.univ.,

Suman Serghei

APROBAT

la ședința Consiliului Facultății de
Medicină

Proces verbal nr. 5 din 23.05.22

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

Placintă Gheorghe

APROBAT

la ședința Catedrei de fiziologie a omului și biofizica

Proces verbal nr. 28 din 09.05.2022

Șef catedră prof.univ., dr. hab. șt. med.,

Vovc Victor

CURRICULUM

DISCIPLINA FIZICA OPTICĂ

Studii integrate

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Curriculum elaborat de colectivul de autori:

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

Chișinău, 2022



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**

Fizica optică este disciplina ce se ocupa cu studiul comportamentului și proprietăților luminii, inclusiv interacțiunile acesteia cu materia și construcția instrumentelor care o utilizează sau o detectează. Fizica optică studiază aparatele și dispozitivele ce au la baza funcționării efectelor optice. Bunăoară tehnica laser se întrebunțează pe larg în chirurgie și terapie. Cu lumina laser introdusă prin pupila „se sudează” retina desprinsă de pe globul ochiului și se corectează defectele de vedere. Intervențiile chirurgicale efectuate cu „bisturiul laser” traumează mai puțin țesuturile vii. În plus, radiația laser de mică putere sporește cicatrizarea rănilor și exercită o influență asemenea acupuncturii. În ingineria genetică și nanotehnologii, cu ajutorul laserului se decupează și se combină fragmente de gene, molecule biologice și obiecte cu dimensiuni de ordinul milionimilor de milimetru.

Activitățile desfășurate de studenți urmăresc dezvoltarea capacităților de muncă individuală, de analiză și interpretare a rezultatelor, a capacități de a oferi soluții unor probleme practice. Este o disciplină care contribuie la dezvoltarea unui limbaj clar, logic, articulat și coerent pentru specialitatea de optometrie. 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 optice 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 optometriști cu cele mai noi realizări ale științei și tehnicii medicale.

- **Limba/limbile de predare a disciplinei:** română.
- **Beneficiari:** studenții anului I, facultatea Optometrie.

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei	S.01.O.003		
Denumirea disciplinei	Fizica Optică		
Responsabil de disciplină	Ciobanu Nelly		
Anul	I	Semestrul	I
Numărul de ore total, inclusiv:			150
Curs	30	Lucrări practice/ de laborator	25
Seminare	20	Lucrul individual	75
Forma de evaluare	E	Numărul de credite	5



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 3/9	

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 și optici 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 fizicii optice în sistemul științelor medico - biologice;
 - Să estimeze rolul proceselor fizice și optice ce asigură activitatea vitală a organismului uman;
 - Să utilizeze metode moderne de cercetare a fenomenelor și proceselor fizicii optice în organismul uman;
 - Să utilizeze cunoștințele teoretico - practice obținute la studierea cursului de fizică optica prin corelarea lor cu domeniul de activitate profesională;
 - Să faciliteze contactul permanent cu tot ceea ce apare nou în știința fizicii optice cât și în tehnica medicală.

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

Pentru realizarea curriculumului vizat studentul anului I trebuie să corespundă următoarelor exigențe:

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



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 4/9

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.	Structura materiei	4			3
2.	Unde și superpoziția undelor	4			4
3.	Interacțiunea luminii cu materia	2			3
4.	Difracția	4			3
5.	Împrăștierea (scattering), dispersia și polarizarea	4			3
6.	Radiația electromagnetică	4			3
7.	Radioactivitatea și ionizarea	2			3
8.	Laserul și procesele multifotonice	4			3
9.	Evaluare curenta	2			3
10.	Metode de analiză a datelor experimentale. Calcule și caracteristici generale ale erorilor de măsură.			2	3
11.	Studiul reflexiei și refracției luminii.		3	3	3
12.	Determinarea concentrației unor soluții prin metoda refractometrică.		2		3
13.	Determinarea distanțelor focale principale ale lentilelor.		2	2	4
14.	Determinarea parametrilor lentilelor convergente și divergente		2	2	3
15.	Metode de microscopie optică.		2		3
16.	Evaluare curenta		2		3
17.	Radiația laser. Determinarea lungimii de undă și energiei unei cuante.		2	3	3
18.	Celula fotovoltaică. Luxmetrul.		2		3
19.	Determinarea concentrației soluțiilor prin metoda polarimetrică.		2		3
20.	Studierea soluțiilor colorate prin metoda fotocolorimetrică.		2		3
21.	Spectre de emisie și absorbție. Analiza spectrală.		2	2	3
22.	Evaluare curenta		2		3
23.	Luminiscenta, fluorescența și fosforescența			3	4
24.	Aplicații ale laserului în medicină. Distribuția spațială a informației optice			3	3
Total		30	25	20	75

VI. MANOPERE PRACTICE ACHIZIȚIONATE LA FINELE DISCIPLINEI



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 5/9

VII. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Capitolul 1.	
<ul style="list-style-type: none">• Să cunoască proprietățile de bază ale undelor;• Să cunoască mekansimul de interacțiune a luminii cu materia la diverse nivele de organizare;• Să definească noțiunile de luminiscentă, radiație X, tomografie computerizată, radiație termică;• Să aplice noțiunile noi în practica medicală.• Să explice difracția, împrăștierea, dispersia și polarizarea luminii.• Să clasifice radiațiile electromagnetice și să explice interacțiunea acestora cu materia.• Să explice fenomenul superpoziției luminii.• Să aplice noțiunile noi și cunoștințele acumulate în practica medicală.	Structura materiei.
	Unde și superpoziția undelor.
	Interacțiunea luminii cu materia.
	Difracția.
	Împrăștierea (scattering), dispersia și polarizarea.
	Radiatia electromagnetica.
	Radioactivitatea și ionizarea.
	Laserul și procesele multifotonice.
Capitolul 2.	
<ul style="list-style-type: none">• Să definească și să explice noțiunile de reflexie și refracție a luminii, lentilă, microscop.• Să construiască razele de lumină reflectată și refractată.• Să cunoască principiul formării imaginilor prin lentile;• Sa determine distanțele focale a unei lentile convergente și a unui sistem centrat de lentile;• Să studieze construcția și principiului de funcționare a microscopului;• Să determine grosimentului liniar;• Să explice metoda ultramicroscopice;• Să aplice noțiunile noi și cunoștințele acumulate în practica medicală.	Metode de analiză a datelor experimentale. Calcule și caracteristici generale ale erorilor de măsură.
	Studiul reflexiei si refractiei luminii.
	Determinarea concentrației unor soluții prin metoda refractometrică.
	Determinarea distanțelor focale principale ale lentilelor.
	Determinarea parametrilor lentilelor convergente si divergente
	Metode de microscopie optică.
Capitolul 3.	
<ul style="list-style-type: none">• Să definească și să explice noțiunile de laser, luxmetru, celulă fotovoltaică, analiză spectrală, polarizare a luminii.• Să cunoască aplicațiile radiației electromagnetice, lentilelor, luxmetrului în optometrie;• Să definească noțiunea de spectru de emisie și spectru de absorbție, să cunoască mecanismul de funcționare a laserului;• Să aplice noțiunile noi și cunoștințele acumulate în practica medicală.	Radiația laser. Determinarea lungimii de undă și energiei unei cuante.
	Celula fotovoltaică. Luxmetrul.
	Determinarea concentrației soluțiilor prin metoda polarimetrică.
	Specetre de emisie și absorbție. Analiza spectrală.
	Aplicații ale laserului in medicina. Distribuția spațială a informației optice (seminar)
Luminiscenta, fluorescența și fosforescența (seminar)	



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

✓ Competențe profesionale (CPS)

- CPS3. Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea limbajului specific fizicii optice;
- CPS4. Explicarea și interpretarea proceselor fizicii optice;
- CPS8. Rezolvarea problemelor de situație și formularea concluziilor;
- CPS9. Analiza rezultatelor, interpretarea lor și elaborarea dării de seamă.

✓ Competențe transversale (CT3)

- CT 1. Perfecționarea capacității de autonomie decizională;
- CT 2. Abilitatea de interacțiune socială, activitatea în grup cu diferite roluri;
- CT 3. Selectarea materialelor digitale, analiza critică și formularea unor concluzii;
- CT4. Prezentarea proiectelor științifice individuale.

✓ Finalități de studiu

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

- să fie capabil de a evalua locul și rolul fizicii optice în pregătirea studentului optometrist;
- să fie competent de a utiliza cunoștințele și metodologia din fizica optica în abilitatea de a explica natura unor procese ale aparatului vizual;
- 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.

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	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. 7/9

		concluziilor privind importanța temei/subiectului.		
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

• *Metode de predare și învățare utilizate*

Disciplina Fizica Optica 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 finalizează 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:
 - rezolvarea problemelor/exercițiilor,
 - lucrări de control,
 - lucrul individual.

Finală: examen oral



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
8,51-9,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
9,51-10,0	10	

Nota medie anuală și notele tuturor etapelor de examinare finală (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.

XI. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:

A. Obligatorie:

1. D. Croitotu, N. Gubceac ș.a. Biofizica, Lucrări practice, Demonstrații, Exerciții, 2017.
2. Pop V., *Bazele Opticii*, Ed. Universității "Al. I. Cuza", Iași, 1988.
3. Popescu A., *Fundamentele Biofizicii Medicale*, vol.1, Ed. All, 1994.
4. V. Rusu, A. Margineanu, S. Miron, C. Stefanescu, I. Hurjui, I. Raileanu, *Lucrări Practice și Demonstrații de Biofizică și Fizică Medicală*, Ed. Gr. T. Popa, UMF Iasi, 2003.

B. Suplimentară:

1. M. B. Jackson, *Molecular and Cellular Biophysics*, Cambridge University Press, New York, 2006.
2. M. Popescu, *Fizica și Ingineria Laserilor*, Ed. Tehnica, Bucuresti 2000.



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 9/9	

3. D. C. Dumitras, *Biofotonica. Bazele Fizice ale Aplicațiilor Laserilor în Medicina și Biologie*, Ed. All Educational, Bucuresti 1999.
4. M. Niemz, *Laser-tissue Interactions. Fundamentals and Applications*, Springer Verlag, Berlin 1996.
5. J. Welch, M.C. van Gemert, *Optical-thermal Response of Laser Irradiated Tissue*, Plenum, NewYork 1995.
6. P. E. Sterian, N. N. Puscas, *Laseri si Procese Multifotonice*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1988.
7. D. C. Dumitras, *Laseri cu Gaz*, Ed. Academiei, Bucuresti 1982.
8. H. Tintea, M. Iuga, K. Kovacs, L. Onițiu, *Optică și Spectroscopie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1967.