

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Optică și optometrie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Materiale pentru optică aplicată și oftalmologie					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. VALENTIN POHOATA					
2.3 Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. VALENTIN POHOATA					
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					34
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					0
Examinări					10
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	144
3.8 Total ore pe semestru	200
3.9 Numărul de credite	8

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)**De curriculum**

Cunoștințe fundamentale de fizică generală, optică și știința materialelor. Familiarizare cu proprietățile fizico-optice ale mediilor transparente și cu principiile de refracție, reflexie și absorbție a luminii.

De competențe

Capacitatea de a corela proprietățile fizico-chimice ale materialelor cu performanțele lor optice. Abilitatea de a utiliza limbajul tehnic specific domeniului și de a interpreta parametrii optici ai materialelor utilizate în dispozitive și sisteme optice.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Activitatea de curs se desfășoară prin prelegeri teoretice și studii de caz, cu suport vizual (prezentări multimedia, diagrame spectrale). Este necesar accesul la materiale didactice digitale privind proprietățile optice ale sticlelor, cristalelor, polimerilor și materialelor biologice transparente.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Activitățile aplicative se desfășoară în laboratorul de optică și materiale, utilizând echipamente pentru măsurarea indicelui de refracție, transmitanței, reflexiei și absorbției optice. Se analizează materiale folosite în optică aplicată (sticle, cristale, polimeri, straturi subțiri) și în fabricarea lentilelor și componentelor optomecanice. Se respectă normele de siguranță specifice lucrului cu surse optice și substanțe chimice.

6. Obiective

Cursul urmărește formarea competențelor de analiză, selecție și caracterizare a materialelor utilizate în optică aplicată și oftalmologie. Studenții vor putea aplica fundamentele științelor optice și ingineresti în evaluarea proprietăților materialelor, vor utiliza aparatura de laborator pentru măsurarea parametrilor optici și vor colabora eficient în echipă pentru identificarea soluțiilor tehnice adecvate aplicațiilor practice.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării de OPTICĂ ȘI OPTOMETRIE;
- cunoașterea tehnicilor de proiectare și analiză avansată a echipamentelor optometrice
- operarea cu dispozitive medicale și înțelegerea tuturor metodelor și tehnicilor utilizate în evaluarea mecanismelor vederii optime, a aparatului optic existente și capacitatea de a proiecta noi dispozitive de corecție a vederii

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Undele electromagnetice și spectrul vizibil. Domeniul vizibil al spectrului; parametri spectrali relevanți pentru aplicațiile optice și oftalmologice.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9
Vederea umană și percepția culorii. Fiziologia ochiului; sensibilitatea spectrală; sistemul CIE 1931 și codul culorilor.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9
Ce trebuie să facă un ochelar de protecție solară? Protecția UV–IR, reducerea strălucirii, confort vizual; standarde ISO și criterii de selecție optică.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9
Ce „culoare” au ochelarii de protecție solară? Spectre de transmitanță și reflectanță; filtre cromatice și materiale cu absorbție selectivă.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9
Ochelari EnChroma și corectarea daltonismului. Principiul filtrării selective; materiale interferențiale și structuri multicromatice.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9
Ochelari specializați: condus, schi, ecrane digitale Proprietăți ale materialelor pentru filtrarea selectivă a luminii albastre și adaptarea la condiții de iluminare.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9
Polarizarea luminii și ochelarii polarizați. Eliminarea reflexiilor orbitoare „glare”.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Filtre optice și materiale fotocromatice. Materiale heliomate, protecție UV/IR, comportament la variația intensității luminii.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9
Acoperiri optice și straturi subțiri. Materiale și tehnologii pentru straturi antireflex, filtre interferențiale și pelicule protectoare.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9
Proprietăți optice fundamentale ale materialelor. Indicele de refracție, dispersia, aberația cromatică și mărimea Abbe.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 1-9
Materiale polimerice pentru lentile de contact și ochelari Proprietăți optice și mecanice, permeabilitate la oxigen, duritate, stabilitate chimică.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 10-13
Materiale pentru lentile intraoculare și implanturi Biocompatibilitate, design optic, lentile multifocale și cu acomodare variabilă.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 10-13
Hidrogeluri și materiale pentru eliberare controlată a medicamentelor. Sisteme optice integrate în aplicații oftalmologice avansate.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 10-13
Materiale pentru protezare oculară și inginerie tisulară. Biomateriale pentru implanturi orbitale, compatibilitate tisulară și inovații în regenerarea oculară.	Prelegere interactivă; Metoda reverse engineering aplicată materialelor optice; Demonstrații experimentale; Lucru în echipă și analiză aplicativă.	2h Ref 10-13

Bibliografie

1. V. Pop, Bazele Opticii, Întreprinderea Poligrafică Iași (1988)
2. D. Moisil, G. Moisil, Teoria și Practica Elipsometriei, Editura Tehnică, București (1974)
3. H. Tompkins, A user's guide to ellipsometry, Academic Press Inc., Boston, San Diego (1993)
4. M. Neagu, Elipsometrie. Magneto-optică, Ed. Stef, Iași (2007)
5. J. M. Walls, R. Smith, Surface science techniques, Elsevier Science Ltd (1994)
6. Iudita Muresan, Chimia Macromoleculelor, 1967, Editura Didactica si Pedagogica.
7. M. Daranga, C. Mihailescu, M. Popa, M. Nicu, N. Bejan "Fizica polimerilor", Ed. Ex Libris, Braila, 2000
8. Ana Onu, M-O. Apostu, "Chimia fizică a stărilor de agregare", Editura Matrix Rom, București, 2004
9. Emil I. Toader, Virgil Spulber: Optica pentru tehnicieni, Editura Tehnica, Bucuresti (1985)
10. Dumitrașcu, Nicoleta. Biomateriale și biocompatibilitate. UAIC, 2007
11. Balaban, Doina Paula. Popovici, Ionela. Biomateriale : proprietăți și aplicații, Ovidius University 2005
12. Simon, Viorica. Fizica biomaterialelor. Presa Universitară Clujeană, 2002
13. Dumitrașcu, Nicoleta. Topală, Ionuț (editori). Biomaterials and plasma processing. UAIC, 2011

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Norme de protecția muncii și introducere în măsurările optice Familiarizare cu echipamentele optice și normele de siguranță pentru lucrul cu surse de radiație și materiale chimice.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3
Determinarea indicelui de refracție al sticlei optice Măsurarea indicelui de refracție și a dispersiei cu ajutorul refractometrului Abbe. Calculul numărului Abbe.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3
Determinarea reflexiei și a pierderilor prin reflexie la suprafețe optice. Măsurarea coeficientului de reflexie și analiza influenței unghiului de incidență. Efectul straturilor antireflex.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Spectrul de transmisie și absorbție al materialelor optice Determinarea curbelor de transitanță și absorbție pentru sticle, polimeri și filtre optice colorate.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3
Studiul împrăstierii luminii (scattering) Măsurarea difuziei luminii în materiale transparente și semiopace; corelarea rugozității cu împrăstierea.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3
Studiul proprietăților de polarizare a filtrelor optice Analiza filtrelor polarizante utilizate la ochelarii polarizați. Verificarea legii lui Malus și determinarea unghiului de polarizare.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3
Măsurarea spectrului de transmisie al ochelarilor de soare Determinarea curbelor de transmisie și evaluarea protecției UV și IR. Compararea diferitelor materiale și culori de lentile.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3
Studiul proprietăților materialelor fotocromatice Observarea variației transmisiei în funcție de expunerea la lumină UV. Analiza timpului de reacție și reversibilitate.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3
Determinarea transitanței totale și a culorii unui ochelar. Clasificare ISO. Măsurarea curbei de transitanță spectrală și a culorii aparente. Încadrarea ochelarilor în categoriile ISO de protecție (ISO 8980 / ISO 12312).	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3
Determinarea rezistenței mecanice și a elasticității materialelor utilizate la rame de ochelari. Compararea comportamentului mecanic al diferitelor materiale (metalice, polimerice, hibride). Observarea deformării elastice și a revenirii la forma inițială.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1-3
Determinarea unghiului de contact și caracterului hidrofil/hidrofob. Evaluarea interacțiunii materialelor polimerice (lentile, hidrogeluri) cu apa. Corelarea cu confortul ocular.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1, 4, 5
Spectrul de transmisie al lentilelor de contact și intraoculare Analiza proprietăților optice și compararea diferitelor materiale polimerice oftalmice.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1, 4, 5
Cinetica de absorbție a apei în hidrogeluri Determinarea gradului de umflare prin metoda gravimetrică și evaluarea stabilității materialelor.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1, 4, 5
Difuzia și eliberarea controlată a substanțelor din hidrogeluri Modelarea procesului de difuzie liberă și determinarea constantei de difuzie.	Învățare prin descoperire; Reverse engineering aplicat materialelor optice; Demonstrație experimentală; Lucru individual și pe echipe.	2h Ref 1, 4, 5

Bibliografie

1. Referate de laborator
2. A. Vlahovici, Metode optice și spectrale de analiză, Ed. Univ. Al. I. Cuza, Iași (2002)
3. The indispensable dispensing guide, The Eyecare Professional's Dispensing Guide, 2nd Edition, Optical laboratories Association, www.ola-labs.org
4. Golgovici, Florentina. Prodana, Mariana. Ioniță, Mioara Daniela. Metode avansate de caracterizare a biomaterialelor. Printech, 2011.
5. Miculescu, Florin. Tehnici de analiză și control a biomaterialelor. Printech, 2009

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina „Materiale pentru optică aplicată și oftalmologie” oferă o introducere în fizica, chimia și biocompatibilitatea materialelor utilizate în dispozitive optice și oftalmice, aliniindu-se cerințelor actuale ale mediului profesional și ale industriei de profil. Sunt abordate atât materialele clasice, cât și cele moderne, cu aplicații în protecția vizuală, corecția optică și implantologia oculară. Activitățile de laborator consolidează conceptele teoretice prin aplicații experimentale relevante, dezvoltând capacitatea de analiză inginerască și integrarea studenților în echipe multidisciplinare din domeniul opticii aplicate și al cercetării biomedicale.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		100		
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă			
	Pondere		50			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da			
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare	
		Verificare scrisă periodică		45	Da	
		Verificare practică periodică		45	Da	
		Autoevaluare		10	Nu	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare practică			
	Pondere		50			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da			
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare	
		Verificare scrisă periodică		45	Da	
		Verificare practică periodică		45	Da	
		Autoevaluare		10	Nu	

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Studentul trebuie să demonstreze capacitatea de a elabora rapoarte de laborator care reflectă identificarea și aplicarea corectă a conceptelor teoretice într-un context practic real. Să interpreteze fizic rezultatele măsurărilor experimentale utilizând metode numerice sau statistice adecvate și să elaboreze un set complet de caracteristici pentru un material artificial, prezentate sub forma unei fișe tehnice corespunzătoare unui produs medical.

Data completării,

Titular de curs,
Conf. Dr. VALENTIN POHOATA

Titular de seminar,
Conf. Dr. VALENTIN POHOATA

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOEI

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Optică și optometrie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici neinvazive de diagnostic si tratament						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Lect. Dr. CATALIN AGHEORGHIESEI						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Lect. Dr. CATALIN AGHEORGHIESEI						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					7
Examinări					4
Alte activități					28

3.7 Total ore studiu individual*	144
3.8 Total ore pe semestru	200
3.9 Numărul de credite	8

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Optica, Fizica atomului și moleculei, Mecanica cuantică, Oscilații și unde.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală dotată cu ecran, proiector, calculator
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator dotat cu echipamente științifice și consumabile: laseri, sisteme de măsură și control pentru laseri; Laborator de fizică nucleară, Laborator de Fizica Ultrasunetelor / Laborator mecanică

6. Obiective

Obiective generale:

1. Înțelegerea principiilor de funcționare ale laserilor și configurația diferitelor tipuri de laseri
2. Însușirea de cunoștințe privind interacțiunea laserilor cu materia vie cu aplicații în medicină și biologie
3. Prezentarea de laseri și instalații cu laseri legate de aplicațiile medicale și de cercetare
4. Înțelegerea elementelor generale și specifice privind producerea și utilizarea ultrasunetelor în practica medicală (diagnostic și tratament)
5. Prezentarea de ecografe utilizate în aplicațiile medicale.
6. Înțelegerea principiilor de obținere a imaginilor cu radiații X

Obiective specifice: la finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

1. Explice principiile de funcționare ale laserilor
2. Descrie efectele radiației laser asupra tesuturilor biologice
3. Analizeze propagarea radiației laser prin tesuturi, aplicațiile laserilor în medicina și biologie
4. Explice fenomenele care stau la baza producerii undelor ultrasonore
5. Descrie instrumentele de măsură și analiza folosite în producerea și detectia ultrasunetelor, cu aplicații în medicina și biologie.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații practice variate;
- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării de OPTICĂ ȘI OPTOMETRIE;
- utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale;
- cunoașterea tehnicilor de proiectare și analiză avansată a echipamentelor optometrice
- operarea cu dispozitive medicale și înțelegerea tuturor metodelor și tehnicilor utilizate în evaluarea mecanismelor vederii optime, a aparatului optic existente și capacitatea de a proiecta noi dispozitive de corecție a vederii

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Laseri și aplicații în medicină, optică și optometrie – Introducere în tematica	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([1])
Absorbția, emisia spontană și emisia stimulată. Inversia de populație.	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([2,3,5,6])
Rezonatori și condiția de stabilitate. Proprietățile radiației laser. Moduri ale cavităților laser	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([4, 6, 7])
Optica țesuturilor. Propagarea luminii prin țesuturi. Interacțiuni laser-țesut Aplicații medicale	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([1])
Efecte fotochimice și fotomecanice	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([1])
Efecte fototermice	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([1])

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Ablația laser – Mecanisme si aplicații.	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([1])
Elemente de vibrații, acustică și ultraacustica. Noțiuni generale privind ultrasunetele. Propagarea ultrasunetelor în diferite medii.	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([8,9,10,11])
Producerea și utilizarea ultrasunetelor în medicină.	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([9,10,12,13])
Efectele ultrasunetelor asupra țesuturilor: cavitația, efecte mecanice, calorice, chimice, biologice.	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([10,12])
Ultrasunetele in diagnostic: neurologie, medicina internă, oftalmologie, cardiologie etc.	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([10,11,13,14])
Ecografia clasică. Aplicații ale ecografiei pentru diagnoză: cardiologie, urologie, obstetrică, bolile ochiului etc.	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([13, 14])
Ecografia Doppler. Aplicații clinice.	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([10,11,13,14])
Tratamente cu ultrasunete.	Prelegerea, expunerea, observația, explicația, demonstrația și dialog permanent cu studentul	2 ore ([10, 14])

Bibliografie

1. Dan C. Dumitraș, Biofotonica. Bazele fizice ale aplicațiilor laserilor in medicina si biologie, Ed. All Educational, București, 1999 :
2. Wolfgang Demtroeder, Laser Spectroscopy – Basic Concepts and Instrumentation, Springer – Verlag Berlin Heidelberg
3. Gh.N.Singurel, Fizica laserilor, Ed. Univ. “Al.I.Cuza” – Iași, 2001;
4. B.E.A. Saleh and M.C.Teich, Fundamental of Photonics, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007;
- 5.. Mitachi Strat si Georgeta Strat, „Spectroscopie si laseri“, Ed. Univ. „Al.I.Cuza“ – Iasi, 2001
6. Dan C. Dumitraș, Tehnici laser si aplicații, Ed. Univ. Buc., 2006
7. M.G.Delibas, Curs de Optica, Ed. Univ. “Al.I.Cuza”, Iasi, 2001
8. A. Hristev, Mecanica si acustica, Editura didactica si pedagogica, 1982
9. G.Amza, D.Barb, Florica Constantinescu, Sisteme ultraacustice, Ed. Tehnica,1988
10. I. Diaconu, Dana Ortansa Dorohoi; Ultrasunete. Aplicatii in medicina; Ed. Tehnopress, Iasi, 2005
11. M. Toma, Dana Ortansa Dorohoi, Ioana Rusu, M. Burlea, Elena Maxim, Denise Urzica, Tehnici biofizice pentru diagnostic si tratament, Ed.Univ.”Al.I.Cuza” Iasi, 2003;
12. C. Tudose, Ultrasunetele, Ed. Stiintifica, Bucuresti, 1977
13. J.D. Wicks, Kathleen S. Howe, Fundamentals of Ultrasonographic Technique, Y.B.Medical Publishers, 1983
14. T. Pop, Ecografia clinica, Ed. Medicala, Bucuresti, 1998.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Istoric. Tipuri de laser si domeniul de emisie	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([1])
Scheme de principiu laser (cu 2, 3 si 4 nivele) si regimuri de funcționare laser	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([1, 2])
Mecanisme de excitație a laserilor	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([1, 3])
Laserul cu He-Ne. Funcționarea pe mai multe lungimi de unda. Aplicațiile laserului cu He-Ne în medicina si biologie	Prezentarea unor dispozitive laser pentru tratamentul medical si al altor aplicații	2 ore ([1, 3, 5])
Laserul cu Nd:YAG. Aplicații: ablație laser	Prezentarea unor dispozitive laser pentru tratamentul medical si al altor aplicații	2 ore ([1, 2, 5])
Diode laser. Principii de funcționare si aplicații (prezentare teoretica si practica). Aplicații in medicina si biologie	Prezentarea unor dispozitive laser pentru tratamentul medical si al altor aplicații	2 ore ([1, 2, 5])
Tehnici de diagnostic și tratament folosind diverse tipuri de laseri	Prezentarea unor dispozitive laser pentru tratamentul medical si al altor aplicații	2 ore ([4])

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Noțiuni de vibrații, oscilații și unde. Determinarea constantelor elastice ale unor materiale folosind metode dinamice	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([10, 11])
Constantele caracteristice ale unor materiale piezoelectrice / magnetostrictive utilizate pentru producerea undelor ultrasonore.	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([10, 11])
Determinarea vitezei de propagare a undelor ultrasonore în diferite medii.	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([7, 10, 11])
Determinarea lungimii de undă a undelor ultrasonore în diferite medii	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([7, 10])
Studiul campului ultrasonor.	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([10])
Studiul unui ecograf.	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([7, 8, 9, 10])
Ecografia Doppler. Aplicații în medicina.	Expunerea, explicația, demonstrația, dialog,	2 ore ([10])

Bibliografie

1. Dan C. Dumitraș, Tehnici laser și aplicații, Ed. Univ. Buc., 2006 ;
2. L.V.Tarasov, Laserii. Realitate și speranță, Ed. Tehnica, 1990 ;
3. Dan C. Dumitraș, Laseri cu gaz, Ed. Acad. RSR., București 1982
4. Dan C. Dumitraș, Biofotonica. Bazele fizice ale aplicațiilor laserilor în medicina și biologie, Ed. All Educational, București, 1999 ;
5. B.E.A. Saleh and M.C.Teich, Fundamental of Photonics, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007;
6. Surse informaționale și resurse de comunicare și formare profesională asistată (portaluri, Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională
7. I. Diaconu, Dana Ortansa Dorohoi; Ultrasunete. Aplicații în medicina; Ed. Tehnopress, Iasi, 2005;
8. M. Toma, Dana Ortansa Dorohoi, Ioana Rusu, M. Burlea, Elena Maxim, Denise Urzica, Tehnici biofizice pentru diagnostic și tratament, Ed.Univ."Al.I.Cuza" Iasi, 2003;
9. J.D. Wicks, Kathleen S. Howe, Fundamentals of Ultrasonographic Technique, Y.B.Medical Publishers, 1983;
10. V. Anița, R. Apetrei, Elemente de ultraacustică. Aplicații în medicină și biologie, în curs de editare, 2022;
11. G.Amza, D.Barb, Florica Constantinescu, Sisteme ultraacustice, Ed. Tehnica,1988.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Evoluția aplicării laserilor în medicină și biologie face extrem de interesant domeniul pentru fizicienii medicali și impune o înțelegere aprofundată a conceptelor legate de fizica laserilor și a aplicațiilor acestora în medicină și biologie.

Subiectele cursurilor și lucrărilor de laborator au fost alese în așa fel încât să informeze studenții despre tehnicile și metodele folosite în producerea și utilizarea undelor ultrasonore în medicina și tehnica. Cunoștințele acumulate și deprinderile formate le vor fi utile pentru a convinge angajatorii și totodată de a fi capabili să dezvolte echipamente și cercetări noi în acest domeniu aflat într-o dezvoltare continuă.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Referat	50	Da
		Studiu de caz	50	Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	50
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Pentru promovare, nota la fiecare evaluare trebuie să fie minimum 5.

10.4 Standard minim de performanță

Cunostinte minime privind intelegerea conceptelor, teoriilor si metodelor de baza ale domeniului si ale ariei de specializare precum si utilizarea lor adecvata in comunicarea profesionala;
Utilizarea cunostintelor de baza pentru elaborarea unei prezentari pe baza unei teme date legate de aplicatiile laserilor și a undelor ultrasonore in medicina si biologie.

Data	Titular de curs,	Titular de seminar,
completării,	Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Lect.	Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Lect.
	Dr. CATALIN AGHEORGHIESEI	Dr. CATALIN AGHEORGHIESEI

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Obiective

- 7.1 Obiectivul general Însușirea de cunoștințe privind metodologia și etica cercetării științifice
- 7.2 Obiectivele specifice La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:
- ♣ Prelucraze și analizeze informații în mod corect dintr-o varietate de surse bibliografice
 - ♣ Cunoască metodologia cercetării științifice
 - ♣ Cunoască principiile fundamentale ale cercetării științifice
 - ♣ Cunoască ce este un plagiat
 - ♣ Cunoască obligațiile pe care le au cercetătorii
 - ♣ Cunoască responsabilitățile ce revin autorilor unui articol științific
 - ♣ Identifice elementele unei conduite necorespunzătoare în cercetare

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii;
- utilizarea tehnologiei informației și comunicării;
- înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii profesionale și ale cercetării.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Considerații istorice și filosofice asupra eticii	Prelegere	2h
Principiile fundamentale ale cercetării științifice. Etica cercetării. Conduita necorespunzătoare în cercetare	Prelegere	4h
Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor. Plagiat și auto-plagiat	Prelegere	2h
Citarea și referințele bibliografice. Mentoratul și colaborările științifice	Prelegere	2h
Managementul datelor	Prelegere	2h
Reglementarea eticii în România. Știință și responsabilitate socială	Prelegere	2h

Bibliografie

1. Roy Jensen, Communicating Science-an introductory guide for conveying scientific information to academic and public audiences, Second edition, ISBN 978-0-9937397-3-6 (electronic edition), 2016.
2. Jaime A. Teixeira da Silva and Judit Dobra'nszki, Multiple Authorship in Scientific Manuscripts: Ethical Challenges, Ghost and Guest/Gift Authorship, and the Cultural/Disciplinary Perspective, Sci. Eng. Ethics 22 (2016) 1457–1472.
3. Karen Englander, Writing and Publishing Science Research Papers in English-A Global Perspective, Springer Dordrecht Heidelberg NewYork London, 2014.
4. B. L. N. Kennet, Planning and Managing Scientific Research- A guide for the beginning researcher, ANU Press, The Australian National University Canberra, 2014.
5. John D'Angelo, Ethics in Science- Ethical Misconduct in Scientific Research, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
6. A. Yavuz Oruç, Handbook of Scientific Proposal Writing, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
7. L. Scott Montgomery, The Chicago guide to communicating science, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2003.
8. Ivan Valiela, Doing Science-Design, Analysis, and Communication of Scientific Research, Oxford University Press, New York, 2001.
9. European Commission, Ethics for researchers – Facilitating Research Excellence, Bruxelles, 2013

10. "On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research"; National Academy Press, Washington D.C, 2009
11. S. Florea, Plagiul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiul-si-incalcarea-drepturilor-de-autor.html>
13. Legea nr. 206 din 27 mai 2004
14. Codul de etică al UAIC
15. Ghidul de integritate CNECSTDI
16. Ghidul anti-plagiul SNSPA

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Considerații istorice și filosofice asupra eticii	Discutie	2h
Principiile fundamentale ale cercetării științifice. Etica cercetării. Conduita necorespunzătoare în cercetare	Discutie	4h
Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor. Plagiat și auto-plagiat	Discutie	2h
Citarea și referințele bibliografice. Mentoratul și colaborările științifice	Discutie	2h
Managementul datelor	Discutie	2h
Reglementarea eticii în România. Știință și responsabilitate socială	Discutie	2h

Bibliografie

1. Roy Jensen, Communicating Science-an introductory guide for conveying scientific information to academic and public audiences, Second edition, ISBN 978-0-9937397-3-6 (electronic edition), 2016.
2. Jaime A. Teixeira da Silva and Judit Dobránszki, Multiple Authorship in Scientific Manuscripts: Ethical Challenges, Ghost and Guest/Gift Authorship, and the Cultural/Disciplinary Perspective, Sci. Eng. Ethics 22 (2016) 1457–1472.
3. Karen Englander, Writing and Publishing Science Research Papers in English-A Global Perspective, Springer Dordrecht Heidelberg New York London, 2014.
4. B. L. N. Kennet, Planning and Managing Scientific Research- A guide for the beginning researcher, ANU Press, The Australian National University Canberra, 2014.
5. John D'Angelo, Ethics in Science- Ethical Misconduct in Scientific Research, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
6. A. Yavuz Oruç, Handbook of Scientific Proposal Writing, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
7. L. Scott Montgomery, The Chicago guide to communicating science, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2003.
8. Ivan Valiela, Doing Science-Design, Analysis, and Communication of Scientific Research, Oxford University Press, New York, 2001.
9. European Commission, Ethics for researchers – Facilitating Research Excellence, Bruxelles, 2013
10. "On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research"; National Academy Press, Washington D.C, 2009
11. S. Florea, Plagiul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiul-si-incalcarea-drepturilor-de-autor.html>
13. Legea nr. 206 din 27 mai 2004
14. Codul de etică al UAIC
15. Ghidul de integritate CNECSTDI
16. Ghidul anti-plagiul SNSPA

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

În contextul actual, cunoașterea noțiunilor de etică și integritate este esențială pentru asigurarea corectitudinii activităților desfășurate de studenți și pentru activitatea viitorilor cercetători.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală
	Pondere		20
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu

	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		80	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

- Studenții trebuie să fie capabili să înțeleagă și să aplice regulile de etică în cercetarea științifică

Data completării,

**Titular de curs,
Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU**

**Titular de seminar,
Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența este obligatorie la lucrările practice. Studenții vor desfășura activități individuale sau în grup, cu materialele din laborator.

6. Obiective

Obiectiv general: Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind proprietățile optice ale materialelor utilizate la construirea componentelor optice din instrumentele specializate.

Obiective specifice: la finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să

- descrie caracteristicile unui material optic dintr-o aplicație practică specifică;
- identifice proprietățile optice minimal impuse unei componente optice cu aplicații practice.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte;
- relaționare și de lucru în echipă;
- aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații practice variate;
- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării de OPTICĂ ȘI OPTOMETRIE;
- cunoașterea tehnicilor de proiectare și analiză avansată a echipamentelor optometrice

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Materiale utilizate în dispozitive optice. Generalități.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1- 5]
Reflexia, difuzia (împrăștierea) radiațiilor optice pe suprafețe netede și rugoase.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1- 5]
Spectrul de reflexie specific materialelor transparente și opace. Reflectivitatea materialelor.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1- 5]
Absorbția radiațiilor optice în materiale utilizate în dispozitive optice. Spectrul de absorbție / transmisie. Conservarea energiei radiante în cazul suprapunerii fenomenelor de reflexie, difuzie, absorbție și transmisie.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	4 ore [1- 5]
Materiale fotocromatice (heliomate) cu transmisie variabilă. Protecție ultraviolet și infraroșu.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1- 5]
Polarizarea prin reflexie și transmisie. Filtre de polarizare și domenii de utilizare în aplicații optice.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1-5]
Filtre optice cromatice și interferențiale. Îmbunătățirea proprietăților optice și mecanice prin acoperiri cu straturi subțiri funcționalizate (antireflex).	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	4 ore [1-5]
Măsurarea proprietăților optice ale straturilor subțiri antireflex folosind spectrul de reflexie / transmisie.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1-5]
Elipsometrie: determinarea proprietăților optice ale straturilor subțiri prin măsurători elipsometrice.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1-5]
Indicele de refracție, dispersia și aberația cromatică a materialelor optice. Mărima Abbe.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1-5]
Materiale optic active și birefringente. Proprietăți și aplicații.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1-5]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Materiale avansate pentru aplicații optice speciale, electrooptice, mecanice și pentru tehnologia comunicațiilor.	Prelegere, problematizare, exemplificare cu materiale didactice	2 ore [1-5]

Bibliografie

1. A. Vlahovici, Metode optice și spectrale de analiză, Ed. Univ. Alexandru Ioan Cuza, Iași, 2002;
2. V. Pop, Bazele opticii, Ed. Univ. Alexandru Ioan Cuza, Iași, 1988;
3. M. Born, E. Wolf, Principles of Optics, Pergamon Press, New York, 1959;
4. The indispensable dispensing guide, The Eyecare Professional's Dispensing Guide, 2nd Ed., Optical Laboratories Association, www.ola-labs.org;
5. A. K. Bhootra, Ophthalmic Lenses, Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi, 2009.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Materiale folosite în instrumente optice specializate. Tipuri de sticlă și materiale polimerice	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	2 ore [1-3]
Măsurarea reflectivității materialelor netede și rugoase	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	2 ore [1-3]
Măsurarea procentului de energie reflectată pentru materiale dielectrice transparente în domeniu 200-1100nm	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	2 ore [1-3]
Filtre optice. Măsurarea spectrului de reflexie / transmisie	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	2 ore [1-3]
Materiale fotocromatice. Spectrul de absorbție UV	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	2 ore [1-3]
Măsurarea culorilor	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	2 ore [1-3]
Filtre de polarizare. Aplicații	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	4 ore [1-3]
Măsurarea indicelui de refracție pentru sticlă / materiale polimerice	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	2 ore [1-3]
Măsurarea proprietăților optice ale straturilor subțiri (grosime, indice de refracție și coeficient de absorbție) folosind: spectrul de reflexie, spectrul de transmisie, metoda elipsometrică	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	6 ore [1-3]
Medii optice active. Rotația specifică	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	2 ore [1-3]
Aplicații ale materialelor birefringente	Experiment didactic asistat, dezbateri, problematizare, deducție intuitivă	2 ore [1-3]

Bibliografie

1. Referate de laborator
2. A. Vlahovici, Metode optice și spectrale de analiză, Ed. Univ. Alexandru Ioan Cuza, Iași, 2002;
3. The indispensable dispensing guide, The Eyecare Professional's Dispensing Guide, 2nd Ed., Optical Laboratories Association, www.ola-labs.org.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Obiectivele și conținutul cursului au fost selectate în acord cu așteptările principalilor angajatori în domeniu (mici companii și firme cu profil oftalmologic, firme de distribuție de aparate optice pentru didactică, cercetare științifică și cu profil medical) pentru a asigura șanse maxime de inserție profesională.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare practică periodică	40	Nu
		Proiect	50	Da
		Portofoliu	10	Nu

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	50
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.4 Standard minim de performanță
Rezolvarea independentă a unor probleme ingineresti tipice, de complexitate medie. Preluarea și rezolvarea de activități suport de cercetare. Proiectarea unui dispozitiv experimental pentru validarea unui model fizic corespunzător unei probleme date.

Data completării,

Titular de curs,
Prof. Dr. DAN GHEORGHE DIMITRIU

Titular de seminar,
Prof. Dr. SILVIU OCTAVIAN GURLUI

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Optică și optometrie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Elemente de Imagistica Medicala						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Specialist Dr. PETRICA CRISTIN CONSTANTIN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Specialist Dr. PETRICA CRISTIN CONSTANTIN						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					14
Examinări					6
Alte activități					7
3.7 Total ore studiu individual*					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Elemente de mecanica, fizica atomului și fizica radiațiilor

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de Fizica radiațiilor / Fizica nucleară, Spitalul Clinic de Urgență “Prof. dr. Nicolae Oblu”

6. Obiective

Obiective generale:

1. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice
 2. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă.
 3. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
- La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

1. Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat
2. Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice
3. Aplice cunoștințele din domeniul fizicii medicale atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor eperimente, folosind aparatura standard de laborator
4. Analizeze și interpreteze datele obținute în urma măsurărilor sau simulărilor numerice
5. Utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte;
- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii;
- aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații practice variate;
- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării de OPTICĂ ȘI OPTOMETRIE;
- cunoașterea tehnicilor de proiectare și analiză avansată a echipamentelor optometrice

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Cap. 1. Elemente generale de imagistică	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1, 2
Cap. 1. Elemente generale de imagistică	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1, 2
Cap.2. Utilizarea radiațiilor X in diagnostic	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 2, 6
Cap.2. Utilizarea radiațiilor X in diagnostic	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 2, 6
Cap.3. Tomografia computerizată cu radiații X	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
Cap. 4 Tehnici speciale de imagistică cu radiații X: mamografia, angiografia	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
Cap. 5 Imagistica de rezonanță magnetică	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
Cap. 5 Imagistica de rezonanță magnetică	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
Cap. 6 Elemente de medicină nucleară	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
Cap. 6 Elemente de medicină nucleară	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Cap.7 Elemente de protecție radiologică în imagistica medicală	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1, 6
Cap. 8 Elemente de ultraacustică: producerea și utilizarea ultrasunetelor în medicină.	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 3-5
Cap. 9 Ecografia clasică. Aplicații ale ecografiei pentru diagnoză: cardiologie, urologie, obstetrică, bolile ochiului, etc.	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 3-5
Cap. 10 Ecografia Doppler. Aplicații clinice. Tratamente cu ultrasunete.	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 3-5

Bibliografie

Referințe principale:

1. W. R. Hendee, E. R. Ritenour, Medical Imaging Physics, Ed. Wiley-Liss (2002) New York
2. H. E. Johns, J. R. Cunningham, The Physics of Radiology (Fourth Edition), C. C Thomas Publisher (1983).
3. J. G. Webster editor, Medical Physics and Biomedical Engineering, Taylor and Francis Group LLC, 1999
4. Introduction to Physics in Modern Medicine, Taylor and Francis Group LLC, 2005
5. M. Toma, D. Dorohoi, I. Rusu, M. Burlea, E. Macsim, D. Urzica – Tehnici biofizice pentru diagnostic si terapie, Ed. Univ. “A.I.Cuza”, Iasi (2003)

Referințe suplimentare:

6. C. Borcia, Surse de radiatii ionizante si protectia radiologica, Editura Universitatii Alexandru Ioan Cuza, 2003.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Elemente generale de imagistică: contrast, rezoluție, neclaritate, zgomot	Discuții , activitate practică	2 ore, ref. 1, 2
Studiul spectrelor de radiații X emise de tuburi utilizate în imagistica medicală	Discuții , activitate practică	2 ore, ref. 1, 2
Simularea achiziției și reconstrucției imaginii în tomografia computerizată	Discuții, activitate practică , vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 1
Tehnici speciale de imagistică cu radiații X: mamografia, angiografia	Discuții , activitate practică	2 ore, ref. 1
Contrastul în imagistica de rezonanță magnetică	Discuții, activitate practică , vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 1
Simularea unor dispozitive SPECT și PET	Discuții , activitate practică	2 ore, ref. 1
Metode de obținere a unei imagini radiografice	Discuții , activitate practică	2 ore, ref. 3
Calculul dozelor în cazul expunerilor din imagistica medicală	Discuții , activitate practică	2 ore, ref. 1, 2
Metode de obținere a unei imagini prin tomografie computerizată	Discuții , activitate practică	2, ref. 3
Metode de obținere a unei imagini de rezonanță magnetică	Discuții , activitate practică	2, ref. 3
Măsurarea constantelor caracteristice ale unor materiale piezoelectrice / magnetostriuctive utilizate pentru producerea undelor elastice.	Dialogul, problematizare, activitate practică	2, ref. 3,4
Măsurarea vitezei de propagare a undelor ultrasonore in diferite medii folosind metoda puls-ecou.	Dialogul, problematizare, activitate practică	2, ref. 3,4
Ecografia. Studiul unui ecograf.	Dialogul, problematizare, activitate practică	2, ref. 3,4
Studiul efectului Doppler. Aplicatii in tehnica si medicina. Ecografia Doppler	Dialogul, problematizare, activitate practică	2, ref. 3,4

Bibliografie

1. H. E. Johns, J. R. Cunningham, The Physics of Radiology (Fourth Edition), C. C Thomas Publisher (1983).
2. C. Borcia, Surse de radiatii ionizante si protectia radiologica, Editura Universitatii Alexandru Ioan Cuza,
3. J. G. Webster editor, Medical Physics and Biomedical Engineering, Taylor and Francis Group LLC, 1999
4. M. Toma, D. Dorohoi, I. Rusu, M. Burlea, E. Macsim, D. Urzica – Tehnici biofizice pentru diagnostic si terapie, Ed. Univ. “A.I.Cuza”, Iasi (2003).

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Acest curs își propune să pregătească studenții pentru a lucra ca fizioterapeuți sau kinentoterapeuți. Acesta oferă bazele necesare confirmării unui diagnostic și stabilirii planului de tratament specific fiecărui pacient în parte. Absolvenții vor putea folosi cunoștințele lor în diferite domenii acoperind imagistica medială și protecția împotriva radiațiilor ionizante.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		40	
Curs	Forma de evaluare				
	Pondere		0		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale				
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă		
	Pondere		100		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare
		Proiect		50	Da
		Studiu de caz		50	Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	60
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.4 Standard minim de performanță

Cunoașterea metodelor fizice ce stau la baza obținerii de imagini medicale.
Cunoașterea cazurilor clinice ce necesită un anumit tip de investigație și aplicarea rezultatelor în practica opticianului optometrist.

Data completării,	Titular de curs, Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Specialist Dr. PETRICA CRISTIN CONSTANTIN	Titular de seminar, Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Specialist Dr. PETRICA CRISTIN CONSTANTIN
------------------------------------	---	--

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Obiective

Obiectiv general: Identificarea principalelor teme legate de rezonanța magnetică nucleară și aplicațiile ei în medicină.

Obiective specifice: La finalizarea cu succes a acestui curs, studenții trebuie să fie capabili să

- formuleze ipoteze și modele asupra rezultatelor experimentale obținute
- analizeze critic rezultatele obținute utilizând modelele/teoriile cunoscute
- explice și să interpreteze fenomenele fizice și să opereze cu conceptele-cheie pe baza utilizării adecvate a rezultatelor experimentale
- evalueze critic rezultatele experimentale obținute, inclusiv gradul de incertitudine a acestora.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte;
- relaționare și de lucru în echipă;
- aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații practice variate;
- deschiderea către învățare pe tot parcursul vieții.
- capacitatea de a acționa independent și creativ în abordarea și soluționarea problemelor

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Spinul nuclear și momentul magnetic nuclear. Structura hiperfină a spectrelor. Efectul Zeeman.	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	3 ore, [1-3]
Metode de determinare a momentelor magnetice nucleare: metoda Stern-Gerlach și metodele de rezonanță magnetică nucleară (Rabi, Bloch și Purcell)	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	3 ore, [1-3]
Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]
Magnetizarea țesuturilor biologice	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	2 ore, [1-3]
Imagistica de rezonanță magnetică. Dispozitive medicale	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	2 ore, [1-3]
Achiziția și reconstrucția imaginilor de rezonanță magnetică. Caracteristicile spațiale ale imaginilor	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	2 ore, [1-3]
Metode și protocoale de imagistică de rezonanță magnetică	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]
Imagistica funcțională de rezonanță magnetică	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]
Artefacte în imaginile de rezonanță magnetică	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	2 ore, [1-3]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Metode de protecție pe durata achiziției unei imagini de rezonanță magnetică	Expunerea, demonstrația, conversația, discursul universitar, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	2 ore, [1-3]

Bibliografie

- [1] D. G. Dimitriu – Rezonanța magnetică nucleară în medicină și biologie. Note de curs, Ed. PIM, Iași, 2008;
[2] J. B. Lambert, E. P. Mazzola – Nuclear magnetic resonance spectroscopy. An introduction to principles, applications, and experimental methods, Pearson Education, Harlow, 2003;
[3] W. R. Hendee, E. Russel-Ritenour – Medical imaging physics, 4th ed., Wiley-Liss, New York, 2002.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Determinarea experimentală a frecvenței de rezonanță magnetică nucleară a hidrogenului din apă	Experimentul, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]
Spectrul de rezonanță magnetică nucleară al etanolului	Experimentul, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]
Analiza structurală a unor molecule complexe de interes biomedical prin spectroscopie de rezonanță magnetică nucleară	Experimentul, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]
Imagistica de rezonanță magnetică a unor fantomuri	Experimentul, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]
Studiul influenței timpului de repetiție (TR) și timpului până la ecou (TE) asupra calității imaginilor de rezonanță magnetică	Analiza, sinteza, simularea numerică, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]
Analiza unor imagini de rezonanță magnetică ce ilustrează diferite afecțiuni medicale	Analiza, sinteza, simularea numerică, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]
Analiza sistemului cardiovascular uman prin imagistică funcțională de rezonanță magnetică	Experimentul, analiza, sinteza, învățarea asistată de calculator	4 ore, [1-3]

Bibliografie

- [1] E. Breitmaier – Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry – A Practical Guide, 3rd ed., John Wiley & Sons, Chichester, 2002;
[2] M. Elmaoglu, A. Çelik – MRI Handbook – MR Physics, Patient Positioning, and Protocols, Springer, New York, 2012;
[3] S. W. Atlas – MRI of the Brain and Spine, 3rd ed., on CD.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei se coroborează perfect cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		100
Curs	Forma de evaluare			Verificare mixtă
	Pondere			75
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			Da
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare

		Verificare scrisă periodică	60	Da
		Verificare orală periodică	30	Da
		Portofoliu	10	Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		25	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare practică periodică	60	Nu
		Studiu de caz	30	Da
		Portofoliu	10	Nu

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Rezolvarea independentă a unor probleme ingineresti tipice, de complexitate medie. Preluarea și rezolvarea de activități suport de cercetare. Proiectarea unui dispozitiv experimental pentru validarea unui model fizic corespunzător unei probleme date.

Data completării,

Titular de curs,
Prof. Dr. DAN GHEORGHE DIMITRIU

Titular de seminar,
Prof. Dr. DAN GHEORGHE DIMITRIU

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI