



FIȘA DISCIPLINEI

2024/2025

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	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radiologie și imagistică medicală						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Cătălin Borgia, Fiz. Dr. Cristin Constantin						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Cătălin Borgia, Fiz. Dr. Cristin Constantin						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și altele					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					12
Examinări					8
Alte activități					5
3.7 Total ore studiu individual					77
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Electricitate și magnetism, Fizica atomului și moleculei, Fizică nucleară, Detectori, dozimetrie și radioprotecție
4.2 De competențe	-

5. Condiții (dacă este cazul)

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

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1 Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor fizico-medicale pentru rezolvarea problemelor de diagnostic și tratament medical. C2 Interpretarea datelor clinice, fizico-medicale pe baza formulării de ipoteze și concepte C3 Corelarea metodelor de analiza statistică și informatică în prelucrarea unor date clinice pentru diagnostic și tratament medical C4 Estimarea gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute și a implementării modelelor fizice în probleme de diagnostic și tratament medical. C5 Implementarea modelelor fizice pentru asigurarea bunei funcționări a aparaturii medicale în diagnosticare, investigație clinică, tratament medical. C6 Participarea la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical. C7 Prezentarea de seminarii științifice și de popularizare a unor noțiuni de biofizică, fizică medicală, radioterapie, dozimetrie etc. C8 Elaborarea și prezentarea unor referate privind principiile fizice de funcționare a unor aparate moderne utilizate în diagnosticul (imagerie RMN, PET, endoscopie) și tratamentul medical (radioterapie, ultrasonare etc.) în fața unui public avizat. C9 Analiza critică a unui referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul fizicii medicale. C10 Redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice din domeniul Fizicii medicale, a unor rezultate semnificative din unități medicale dotate cu aparatură modernă, performantă. C11 Definirea conceptelor de bază din domenii apropiate (Fizică, Biologie, Biochimie, Medicină) în vederea utilizării adecvate în echipe complexe. C12 Întreținerea și repararea aparaturii medicale, inclusiv în situații ce impun o abordare interdisciplinară. C13 Organizarea proprie a programului și timpului de lucru pentru efectuarea unor studii de caz, în care se urmărește efectul unor îmbunătățiri fizice ale aparaturii sau procedurilor medicale pentru realizarea unei metodologii de cercetare/studiu științific. C14 Realizarea de conexiuni între cunoștințe din domeniul fizico-medical și din domenii apropiate (fizică, informatică, biologie, chimie) în vederea obținerii de noi rezultate utile, atât pentru diagnostic cât și pentru tratament medical. C15 Efectuarea de stagii de cercetare în diverse unități medicale în vederea familiarizării și operării cu aparatură medicală modernă, obținerea de rezultate interesante și elaborarea de rapoarte asupra activității desfășurate.
Competențe transversale	CT1 Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată CT2 Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
-------------------------------	---



7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:
	▪ Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat ▪ Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice ▪ Aplice cunoștințele din domeniul fizicii medicale atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator ▪ Analizeze și interpreteze datele obținute în urma măsurărilor sau simulărilor numerice ▪ Utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Elemente generale de imagistică medicală. Producerea radiațiilor X în instalații de radio-diagnostic	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1, 2, 6
2.	Obținerea imaginilor în radiologia prin proiecție; factori care influențează calitatea imaginii	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 2, 6
3.	Tehnici speciale de imagistică cu radiații X: fluoroscopia, angiografia	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
4.	Tehnici speciale de imagistică cu radiații X: mamografia. Elemente de imagistică digitală	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
5.	Elemente de tomografie computerizată cu radiații X	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
6.	Elemente de imagistica de rezonanță magnetică	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1, 6
7.	Rolul fizicianului medical în laboratorul de radiologie și imagistica medicală	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 5-7
8.	Proiectarea unui laborator de radiologie. Elemente de protecție radiologică în imagistica medicală.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 5-9
9.	Dozimetria în tomografia computerizată. Tehnici de reducere a dozei de radiații	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 6
10.	Norme și noțiuni legislative privind activitatea fizicianului medical în practica imagistică	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 7
11	Dozimetria de arie într-un laborator de angiografie.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1,8
12	Rolul fizicianului medical în imagistica de rezonanță magnetică nucleară	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1,9

**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. H. Chrysikopoulos, *Errors in Imaging*, Springer, 2020
6. E. M. Hussein, *Computed Radiation Imaging*, Elsevier, 2011.
7. Norme de bază de securitate radiologică - <http://www.cncan.ro/despre-noi/legislatie/norme/norme-de-securitate-radiologica>.
8. D. R. Dance, *Diagnostic Radiology Physics*, Vienna: IAEA, 2014.

Referințe suplimentare:

9. C. Borgia, *Surse de radiații ionizante și protecția radiologică*, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza, 2003.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Calitatea imaginii: contrast, rezoluție, neclaritate, zgomot	discuții activitate practică	2 ore, ref. 1, 2
2.	Studiul spectrelor de radiații X emise de tuburi utilizate în imagistica medicală	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 1, 2
3.	Filmul radiologic	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 1, 3
4.	Reconstrucția imaginii în tomografia computerizată	discuții activitate practică	2 ore, ref. 1, 2
5.	Simularea unui dispozitiv de tomografie computerizată	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 1
6.	Simularea unui dispozitiv de imagistica de rezonanță magnetică	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 1
7.	Funcționarea și operarea unei instalații de radiodiagnostic clasic	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 4,5
8.	Funcționarea și operarea unei instalații de angiografie	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 4,5
9.	Funcționarea și operarea unui computer tomograf (CT)	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 4,5
10.	Funcționarea și operarea unei instalații de rezonanță magnetică (IRM)	discuții activitate practică, vizită în serviciul de imagistică	2 ore, ref. 5,6
11.	Realizarea calcului de radioprotecție pentru un laborator de radiologie	discuții activitate practică, vizită în serviciul de imagistică	2 ore, ref. 7
12.	Realizarea măsurătorilor dozimetrice de arie într-un laborator de radiologie	discuții activitate practică	2 ore, ref. 7

Bibliografie:

1. H. E. Johns, J. R. Cunningham, *The Physics of Radiology* (Fourth Edition), C. C Thomas Publisher (1983).
2. C. Borgia, *Surse de radiații ionizante și protecția radiologică*, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza,
3. J. G. Webster editor, *Medical Physics and Biomedical Engineering*, Taylor and Francis Group LLC, 1999
4. P. Sprawls Jr., *Physical principles of medical imaging* (second edition), Medical Physics Publishing, Madison, Wisconsin
5. Bushberg Jerrold T., *The Essential Physics of Medical Imaging*, Lippincott Williams & Wilkins, 2021.
6. P. Sprawls, *Magnetic resonance imaging*, Medical Physics Publishing, Madison, Wisconsin
7. DIN 6812. Instalații Rongen medicale până la 300 kV

**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 fizicienii medicali în domeniul imagisticii medicale. Acesta oferă bazele necesare susținerii examenelor profesionale, în scopul de a obține autorizarea ca lucrători calificați în domeniul Fizicii medicale de către Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare. Absolvenții vor putea folosi cunoștințele lor în diferite domenii acoperind imagistica medicală și protecția împotriva radiațiilor ionizante.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Rezolvarea unor teme utilizând noțiuni teoretice din curs. Nota minimă este 5.	Examen scris	60%
10.5 Seminar/ Laborator	Rezolvarea unor probleme cu accent pe partea practică. Nota minimă 5.	Rapoarte periodice; Colocviu laborator.	40%
10.6 Standard minim de performanță			
Realizarea unui dispozitiv experimental cu posibile aplicații medicale, diagnoza, tratament. Optimizarea calității în imageria computerizată, utilizând software adecvat. Realizarea unui proiect de cercetare prin colaborare cu medici, biologi, biochimisti și informaticieni, utilizând cunoștințele de bază din domeniu.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

26.09.2024

Conf. dr. Cătălin Borgia
Fiz. med. dr. Cristin ConstantinConf. dr. Cătălin Borgia
Fiz. med. dr. Cristin Constantin

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. dr. Iordana Aștefănoaei

FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

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	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Detectori, dozimetrie și radioprotecție						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. univ.dr. Dan Mihăilescu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. univ.dr. Dan Mihăilescu						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestru	VI	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
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					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					5
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					102
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Fizică nucleară
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Este necesară aparatură cu specific dozimetric.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii; C2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.); C3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată; C4. Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate; C5. Aprecierea comparativă a rezultatelor teoretice oferite de literatura de specialitate și ale unui experiment realizat în cadrul unui proiect profesional; C6. Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor nucleare; C7. Interpretarea datelor nucleare pe baza formulării de ipoteze și concepte; C8. Corelarea metodelor de analiza statistica și informatica în prelucrarea unor date nucleare;
Competențe transversale	CT1. CT2. CT3.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii ale dozimetriei fizice într-un context dat. 2. Însușirea noțiunilor de bază privind <i>interacțiunea</i> radiațiilor ionizate cu substanța, <i>deteția</i> și <i>dozimetria</i> (fizică) a radiațiilor ionizante, radioprotecția. 3. Capacitatea de a aplica în practică cunoștințele dobândite.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Deducă formule de lucru pentru calcule dozimetrice utilizând adecvat principiile dozimetriei fizice. ▪ Descrie sistemele dozimetrice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.). ▪ Aplice principiile dozimetriei fizice în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată. ▪ Aplice corect metodele de analiză și criteriile de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate. ▪ Aprecieze comparativ rezultatele teoretice oferite de literatura de specialitate și ale experimentelor realizate în cadrul unui proiect profesional. ▪ Identifice și să analizeze procesele fizice pentru rezolvarea problemelor de dozimetrie. ▪ Elaboreze și să prezinte referate privind principiile fizice de funcționare a unor sisteme dozimetrice. ▪ Analizeze critic un referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul dozimetriei radiațiilor ionizante și a radioprotecției.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Radiații ionizante (definiție, clasificări, mecanisme de generare, mărimi caracteristice, surse de radiații ionizante).	Prelegere, Dezbatere, Problematizare (on-line)	2 ore

2.	Câmpul de radiații (definiție, structură, caracterizarea câmpului de radiații prin <i>mărimi radiometrice</i>).	Prelegere, Dezbatere, Problematizare (on-line)	2 ore
3.	Interacțiunea radiațiilor ionizante cu substanța (<i>particule încărcate grele</i> : formula Bethe-Bloch, puterea de oprire colizională masică, <i>particule încărcate ușoare</i> ; parcursul particulelor încărcate în substanță, secțiunea eficace de interacțiune; <i>radiații X și gama</i> : procese fundamentale de interacțiune (efect fotoelectric, împrăștiere Compton, generare de perechi electron-pozitron; atenuarea fasciculelor de radiații X și gama, grosimi caracteristice; interacțiunea <i>neutronilor</i> cu substanța;	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	6 ore
4.	Mărimi dozimetrice (doza absorbită, kerma, expunerea; relații între mărimile dozimetrice și mărimile radiometrice, echilibrul radiației, echilibrul particulelor încărcate și consecințele sale, relații între mărimile dozimetrice; introducere în teoria Bragg – Gray).	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	3 ore
5.	Calculul mărimilor dozimetrice (principiul calculului dozimetric; iradierea externă (sursa radioactivă punctiformă, sursa radioactivă liniară, surse radioactive extinse în spațiu); iradierea internă).	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	3 ore
6.	Măsurarea mărimilor dozimetrice (obiectivele și metodele dozimetriei, aparate dozimetrice; metoda sondelor dozimetrice)	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	2 ore
7.	Metode dozimetrice (dozimetria prin ionizare, dozimetria cu corp solid, dozimetria termoluminiscentă, dozimetria fotografică, dozimetria chimică, dozimetria calorimetrică).	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	3 ore
8.	Radioprotecție (efectele biologice ale interacțiunii radiațiilor ionizante cu substanța, eficacitate biologică relativă, transferul liniar de energie, ionizarea specifică; mărimi specifice radioprotecției: echivalentul dozei și factorul de calitate al radiației, doza echivalentă și doza efectivă; sistemul ICRP de limitare a dozelor).	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	3 ore

Bibliografie

Referințe principale:

- 1/ D. Mihăilescu – “Dozimetria radiațiilor ionizante”, Ed. Universității “Al.I.Cuza”, Iași, 2001.
2/ D. Mihăilescu, C. Borcia – “Interacțiunea radiațiilor ionizante cu substanța. Partea I: radiații încărcate electric”, Ed. Sedcom Libris, Iași, 2007.

Referințe suplimentare:

- /1/ V.I. Ivanov – “Curs de dozimetrie”, Ed. Planeta, București, 1999.
/6/ D.W. Anderson – “Absorbtion of Ionising Radiation”, University Park Press, Baltimore, 1984.
/7/ F. M. Khan – “The Physics of Radiation Therapy”, Williams & Wilkins, Baltimore, 1994.
/8/ Frank H. Attix- “Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry”, John Wile & Sons, N.Y., 1986.
/9/ H.E. Johns, J.R.Cunningham – “The Physics of Radiology Springfield ”,U.S.A. 1983..

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Fluctuații statistice în măsurătorile de radioactivitate	Problematizare/Activitate practică asistată	2 ore
2.	Determinarea mărimilor caracteristice câmpului de radiații	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore

3.	Studiul interacțiunii radiațiilor gama cu substanța.	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore
4.	Studiul împrăștierii Compton și a retroîmprăștierii radiațiilor gama în scintilator.	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore
5.	Studiul absorbției radiațiilor beta în diferite materiale	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore
6.	Noțiuni de dozimetrie și radioprotecție.	Problematizare/Activitate practică asistată	4 ore
7.	Calibrarea unei instalații dozimetrice cu contor Geiger-Mueller.	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore
8.	Simularea Monte Carlo a traiectoriei radiațiilor ionizante în diferite materiale. Aplicație la studiul interacțiunii radiațiilor gama cu substanța.	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore

Bibliografie:

1. D. Mihăilescu, E. Lozneau - " Lucrări practice de fizică nucleară", Ed. Universității "Al.I.Cuza", Iași, 2003.

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu Normele CNCAN (Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare) privind expertul în fizică medicală.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	- corectitudinea informației; - limbaj științific; - prezentare clară, coerentă;	Examen	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Seminar:- rezolvarea corectă a problemelor; Colocviu de laborator: - utilizarea corectă a aparaturii de laborator; - interpretare adecvată a datelor experimentale; - prelucrarea corectă a rezultatelor.	Test/colocviu de laborator	20%/30%

10.6 Standard minim de performanță

1. Rezolvarea unor probleme specifice de dozimetria radiațiilor ionizante.
2. Cunoașterea și utilizarea aparaturii dozimetrice de laborator, efectuarea cu succes a tuturor lucrărilor practice.

Data completării

Titular de curs

Titular de laborator

Lect. univ.dr. Dan Mihăilescu

16.01.2025

Lect. univ.dr. Dan Mihăilescu

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. univ. dr. habil. Iordana Astefanoaei



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	FIZICĂ
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici de diagnoză și tratament cu ultrasunete						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect.dr. MUNTEANU Silvestru-Bogdanel						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	Lect.dr. MUNTEANU Silvestru-Bogdanel						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestru	II	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual					77
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Elemente fundamentale de fizica si matematica
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului cu programul ORIGIN

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala de curs dotata cu videoproiector, ecran si calculator
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator pentru desfasurarea lucrarilor practice dotat cu instrumente si aparate de masura

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Aplicarea cunostintelor din domeniul Fizicii în aplicații medicale și bioinginerie; C2. Capacitatea de a preda disciplina Fizica în învățământul preuniversitar, de a lucra în spitale și la firmele care produc și/sau distribuie echipamente de diagnostic și tratament cu ultrasunete; C3. Analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii și Biofizicii; C4. Identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor Fizicii în diverse contexte și domenii; C5. Capacitatea de interrelaționare și de lucru în echipă; C6. Deschiderea către învățare pe tot parcursul vieții; C7. Formarea capacităților de a aborda teme de cercetare originale în domeniul utilizării ultrasunetelor.
Competențe transversale	CT1. Cunoașterea și aplicarea metodelor și tehnicilor de predare specifice domeniului Fizica; CT2. Utilizarea de pachete software pentru predarea disciplinei Fizica și pentru efectuarea de experimente virtuale și reale referitoare la unde; CT3. Preocuparea continuă pentru perfecționarea profesională, documentarea constantă despre noi metode și tehnici utilizate în medicină; CT4. Înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii profesionale și ale cercetării

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Prezentarea elementelor generale privind producerea și utilizarea ultrasunetelor în practica medicală (diagnostic și tratament). Se vor prezenta prevederile legislației naționale și internaționale referitoare la protecția personalului, a pacienților și a publicului privind nivelul intensităților ultrasonore utilizate pentru diagnostic și tratament. Se vor face lucrări practice privind producerea, proprietățile și propagarea ultrasunetelor în diferite medii (gaze, solide, lichide și medii biologice).
7.2. Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline studenții vor fi capabili să: ▪ Explice fenomenele care stau la baza producerii undelor, în special a undelor ultrasonore și a undelor de soc; ▪ Explice modul de producere a undelor ultrasonore și undelor de soc; ▪ Explice semnificația marimilor folosite pentru descrierea producerii oscilațiilor, a producerii și propagării ultrasunetelor și undelor de soc; ▪ Descrie instrumentele de măsură și analiza folosite în producerea și detectia ultrasunetelor și undelor de soc; ▪ Analizeze și să prelucereze datele obținute în urma măsurătorilor efectuate cu diferite instrumente, aparate și echipamente de măsură; ▪ Să descrie fenomenele fizice pe care se bazează producerea și propagarea ultrasunetelor și a undelor de soc; ▪ Să utilizeze instrumentele și aparatele de măsură folosite pentru producerea și recepția ultrasunetelor și a undelor de soc; ▪ Să măsoare vitezele de propagare a ultrasunetelor în diferite medii; ▪ Să determine impedanțele specifice ale mediilor biologice și să aleagă materiale de adaptare corespunzătoare

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Elemente de vibrații, acustică și ultraacustică. Elemente de structură a materiei: atomi, molecule, substanță și câmp. Proprietăți elastice ale corpurilor. Legea lui Hooke. Tensiuni și deformări elastice unidimensionale și tridimensionale în solide și lichide. Compresibilitatea lichidelor. Oscilații: perioada, frecvență, fază, diferență de fază, elongație și amplitudine. Clasificarea oscilațiilor. Mișcarea oscilatorie armonică amortizată și neamortizată. Noțiuni generale privind ultrasunetele. Propagarea ultrasunetelor în diferite medii.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore Ref. 2, 3, 4, 5
2.	Unde ultrasonore în medii izotrope. Deformația solidelor produsă de ultrasunete. Variația densității fluidelor în prezența ultrasunetelor.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore Ref. 2, 3, 4, 5
3.	Ecuația undelor. Viteza undelor ultrasonore în medii solide, lichide, medii biologice și gaze.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore Ref. 2, 3, 4, 5
4.	Densitatea de energie. Intensitatea unei ultrasonore. Marimi caracteristice undelor ultrasonore și unități de măsură utilizate în ultraacustică. Analogie cu marimile electrice din curent alternativ.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore Ref. 2, 3, 4, 5
5.	Reflexia, transmisia, atenuarea, interferența și difracția undelor ultrasonore.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore Ref. 2, 5
6.	Unde staționare. Principiul lui Huygens. Efectul Doppler.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore Ref. 2, 5
7.	Producerea undelor ultrasonore folosind efectul piezoelectric și efectul magnetostrictiv. Unde de soc. Concentratoarele și cuplaje acustice.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore Ref. 9
8.	Echipamente cu ultrasunete utilizate pentru diagnostic și tratamente în medicina umană și veterinară. Legislație națională și internațională referitoare la protecția personalului, a pacienților și a publicului privind nivelul intensităților ultrasonore utilizate pentru diagnostic și tratament.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref. 7, 8
9.	Ecografia în timp real. Sonde ultrasonore, metode de scanare și afișare. Instrumente și aplicații.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref. 5, 7, 8
10.	Sensibilitatea sistemelor ecografice. Calibrarea. Rezoluția axială și laterală a sondelor ultrasonore.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref. 7



11.	Aplicatii ale ecografiei pentru diagnoza: cardiologie, urologie, obstretica, bolile ochiului, etc..	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref.7,8
12.	Ecografia Doppler. Aplicatii clinice. Utilizarea ultrasunetelor pentru elaborarea, procesarea, controlul materialelor protetice și în tehnica farmaceutica	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref.4, 5, 7, 8

Bibliografie curs si laborator

1. D.Luca , Cristina Stan, Lucrari Practice de Mecanica Fizica, Ed.Univ."Al.I.Cuza" Iasi, 1996;
2. A. Hristev, Mecanica si acustica, Editura didactica si pedagogica, 1982
3. G.Amza, D.Barb, Florica Constantinescu, Sisteme ultraacustice, Ed. Tehnica, 1988
4. I. Diaconu, Dana Ortansa Dorohoi; Ultrasunete. Aplicatii in medicina; Ed. Tehnopress, Iasi, 2005
5. 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;
6. C.. Tudose, Ultrasunetele, Ed. Stiintifica, Bucuresti, 1977
7. J.DWicks, Kathleen S. Howe, Fundamentals of Ultrasonographic Technique, Y.B.Medical Publishers, 1983
8. T. Pop, Ecografia clinica, Ed. Medicala, Bucuresti, 1998
9. V. Anița, R. Apetrei, Elemente de ultraacustică. Aplicații în medicină și biologie, in curs de editare, 2020

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Protectia muncii in laboratoarele de fizica si bioinginerie.Instrumente de masura si aparate folosite in studiul undelor ultrasonore: sublerul, osciloscopul analogic, osciloscopul digital, surse si generatoare de semnal.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.1,9
2.	Erori care apar in procesul de masurare. Lucru practic cu instrumentele si aparatele de masura. Prelucrarea datelor experimentale.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.1,9
3.	Elemente de vibratii, oscilatii si unde.Proprietati elastice ale corpurilor. Determinarea constantelor elastice a materialelor folosind metode active.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.1, 2, 3, 9 Datele obtinute vor sta la baza intocmirii unui raport
4.	Masurarea constantelor caracteristice ale unor materiale piezoelectrice utilizate pentru producerea undelor elastice. Sonde si transductori ultrasonori.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref. 3, 9
5.	Masurarea constantelor caracteristice ale unor materiale magnetostrictive utilizate pentru producerea undelor elastice. Transformatoare acustice.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.3, 9 Datele obtinute vor sta la baza intocmirii unui raport
6.	Masurarea vitezei de propagare a undelor ultrasonore in diferite medii folosind metoda puls-ecou.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.3, 4, 9 Datele obtinute vor sta la baza intocmirii unui raport



7.	Masurarea lungimii de unda a undelor ultrasonore in diferite medii folosind unde progresive si unde stationare	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.4, 9 Datele inregistrate vor sta la baza intocmirii unui raport individual
8.	Determinarea coeficientului de atenuare a undelor ultrasonore in medii solide, lichide, medii biologice si gaze;	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.4, 9 Datele obtinute vor sta la baza intocmirii unui raport individual
9.	Directivitatea undelor ultrasonore. Studiul campului ultrasonor.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.9 Datele inregistrate vor sta la baza intocmirii unui raport individual
10.	Studiul efectului Doppler. Aplicatii in tehnica si medicina. Ecografia Doppler.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.9 Datele inregistrate vor sta la baza intocmirii unui raport individual
11.	Interferenta si difractia undelor ultrasonore.Interferometre.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref. 4, 9 Datele inregistrate vor sta la baza intocmirii unui raport individual
12.	Determinarea impedantei specifice a unor medii de cuplare folosite in ecografie. Masuratori de concentratii cu ajutorul ultrasunetelor.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.9 Datele inregistrate vor sta la baza intocmirii unui raport individual

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

Subiectele cursurilor si lucrarilor de laborator au fost alese in asa fel incat sa informeze studentii despre tehnicile si metodele folosite in producerea si utilizarea undelor ultrasonore in medicina si tehnica. Cunostintele acumulate si deprinderile formate le vor fi utile pentru a convinge angajatorii si totodata de a fi capabili sa dezvolte echipamente si cercetari noi in acest domeniu aflat intr-o dezvoltare continua.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4Curs	Examen	Lucrare scrisa	60 %



10.5 Seminar/Laborator	Colocviu	Referat si lucrare practica referitoare la propagarea undelor ultrasonore	40%
10.6 Standard minim de performanță			
Efectuarea tuturor lucrarilor de laborator si participarea activă la seminarii; Realizarea tuturor rapoartelor cu masuratorile efectuate si interpretarea acestora;			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar / laborator

29.09.2024

Lect.dr. MUNTEANU Silvestru-
BogdanelLect.dr. MUNTEANU Silvestru-
Bogdanel

Data avizării in departament

Director de departament

Conf.dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI

FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

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	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Elemente de Fizica Plasmei. Aplicații biomedicale						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestru	II	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					6
Examinări					
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					77
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Mecanică, Fizică moleculară și căldură, Electricitate și magnetism, Fizica atomului și moleculei, Ecuații diferențiale și ecuațiile fizicii matematice.
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului, operare cu programe de realizat grafice.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală echipată cu videoproiector, ecran de proiecție și tablă de scris.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența obligatorie la toate laboratoarele.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Descrierea sistemelor fizice folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme, etc). (1 credit) C2. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată. (1 credit) C3. Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate. (1 credit) C4. Implementarea modelelor fizice pentru asigurarea bunei funcționări a aparaturii medicale în diagnosticare, investigație clinică, tratament medical. (1 credit) C5. Analiza critică a unui referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul fizicii medicale. (1 credit)
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. 2. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: • Explice fenomene fizice specifice materiei existente în stare de plasmă. • Descrie modul de funcționare a unor dispozitive cu plasmă cu aplicații în medicină și biofizică. • Utilizeze aparatură ce are plasma ca mediu activ și care se folosește în medicină și biofizică. • Cunoască efectele induse de surse cu plasmă asupra organismului viu. • Aplice cunoștințele dobândite în rezolvarea de probleme teoretice și experimentale, să redacteze o lucrare științifică, să lucreze cu responsabilitate și perseverență.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere. Definiție. Plasma în natură și în laborator. Clasificări. Parametri specifici plasmei. Aplicații în medicină - <i>generalități</i> .	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația.	2 ore [1,2]
2.	Temperaturi specifice plasmei. Funcții de distribuție a particulelor, valori medii, fluxuri. Aproximația plasmei ca amestec de gaze ideale, nerelativiste.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbaterrea.	2 ore [1]
3.	Ecranarea Debye, lungimea Debye. Frecvențe caracteristice plasmei. Potențialul flotant. Straturi de sarcină spațială în plasmă.	Prelegerea magistrală, explicația, demonstrația, dezbaterrea.	2 ore [1]
4.	Criteriul Bohm. Legea Child-Langmuir. Modele teoretice ale plasmei: modelul uni-particulă, modelul de fluid și modelul cinetic.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbaterrea.	2 ore [1]

5.	Procese fundamentale în gaze ionizate și plasmă. Secțiuni eficace de ciocnire. Procese la interfața plasmă - suprafața solidă.	Prelegerea magistrală, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
6.	Metode optico-spectrale și electrice de diagnoză a plasmelor.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația.	2 ore [1]
7.	Mișcarea particulelor încărcate din plasmă în combinații de câmpuri electrice și magnetice.	Prelegerea magistrală, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
8.	Fenomene de transport în plasmă. Difuzia liberă a particulelor în plasma slab ionizată. Difuzia ambipolară în plasma nemagnetizată.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
9.	Descărcarea luminiscentă în gaze rarefiate. Descărcarea cu barieră dielectrică. Descărcarea Corona.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația.	2 ore [1,2]
10.	Utilizarea surselor de plasmă în științele viului: parametri tehnici, constituenți ai plasmei, domenii de energie, procese fizico-chimice etc.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [2-4]
11.	Surse de plasmă utilizate în medicină și aplicațiile acestora: decontaminare, sterilizare, modificarea metabolismului celular, tratamentul tesuturilor.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația.	2 ore [2-4]
12.	Modificarea proprietăților de suprafață pentru materiale utilizate în medicină folosind tehnici cu plasmă.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [2-4]

Referințe principale

1. G. Popa, L. Sîrghi, *Bazele fizicii plasmei*, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, 2000.
2. Th. von Woedtke, S. Reuter, K. Masur, K.-D. Weltmann, Plasmas for medicine, *Physics Reports* **530** (2013) 291-320.
3. Alexander Fridman, Gary Friedman, *Plasma Medicine*, Wiley, 2013.
4. M. Laroussi, M. G. Kong, G. Morfill, W. Stolz (Editors), *Plasma Medicine: Applications of Low-Temperature Gas Plasmas in Medicine and Biology*, Cambridge University Press, 2012.

Referințe suplimentare

5. I.I. Popescu, D.Ciubotaru, *Bazele fizicii plasmei*, Editura Tehnică, București, 1987.
6. P.K. Chua, J.Y. Chena, L.P. Wanga, N. Huang, *Plasma-surface modification of biomaterials*, Elsevier Science B.V, 2002.
7. Th. von Woedtke, H.-R. Metelmann, K.-D.Weltmann, Clinical Plasma Medicine: State and Perspectives of in Vivo Application of Cold Atmospheric Plasma, *Contrib. Plasma Phys.* **54** (2014) 104 – 117.
8. X. Lu, G.V. Naidis, M. Laroussi, S. Reuter, D.B. Graves, K. Ostrikov, Reactive species in non-equilibrium atmospheric-pressure plasmas: Generation, transport, and biological effects, *Physics Reports* **630** (2016) 1-84.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Mărimi caracteristice plasmei. Noțiuni preliminare de vidistică (seminar)	Expunerea, explicația, observația.	2 ore [1,2]
2.	Măsurarea presiunilor joase și a vitezei de pompare (laborator)	Experiment.	2 ore [1]
3.	Determinarea tensiunii de aprindere a unei descărcări luminiscente. Trasarea curbei Paschen (laborator)	Experiment.	2 ore [3]
4.	Măsurarea componentelor vitezei electronilor rapizi într-o descărcare luminescentă (laborator)	Experiment.	2 ore [1]

5.	Sonda Langmuir (laborator)	Experiment.	2 ore [1,2]
6.	Determinarea coeficienților α și γ Townsend (laborator)	Experiment.	2 ore [1]
7.	Trasarea caracteristicii curent-tensiune a diferitor tipuri de descărcări electrice în gaz (laborator)	Experiment.	2 ore [3]
8.	Efectele plasmei asupra materialelor ce prezintă interes aplicativ în medicină: activare, funcționalizare, reticulare, corodare (seminar)	Expunerea, dezbaterea, explicația, observația.	2 ore [3]
9.	Studiul unei descărcări cu barieră dielectrică la presiune atmosferică prin metode electrice (laborator)	Experiment.	2 ore [3]
10.	Studiul unei descărcări cu barieră dielectrică la presiune atmosferică prin metode optice (laborator)	Experiment.	2 ore [3]
11.	Evidențierea efectelor induse de plasmă pe suprafața unui material (laborator)	Experiment.	2 ore [3]
12.	Fenomene de transport în plasmă (seminar)	Rezolvarea de probleme.	2 ore [2]

Bibliografie

1. G. Popa, D. Alexandroaei, *Îndrumar de lucrări practice pentru fizica plasmei*, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, 1991.
2. G. Popa, L. Sîrghi, *Bazele fizicii plasmei*, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, 2000.
3. Referate tipărite.

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

Acest curs introduce noțiuni fundamentale de fizica plasmei. Motivul studierii acestei discipline îl constituie faptul că există multiple aplicații în medicină și biofizică ce utilizează tehnici moderne ce au la bază materia în stare de plasmă. Aceste informații sunt foarte utile absolvenților care vor lucra în laboratoare de cercetare sau în producție. Mai mult, anumite tehnici cu plasmă sunt folosite atât de medicii stomatologi în procesul de fotopolimerizare a diferiților monomeri și sigilanți, dar și în spitale, ca sursă alternativă de sterilizare a materialelor în contact direct cu țesutul viu.

Laboratorul de Fizica Plasmei de la Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași este dotat cu diferite instalații cu plasmă care funcționează atât la presiune joasă cât și la presiune atmosferică (descărcarea magnetron, plasma de microunde, descărcarea cu barieră dielectrică, etc). De asemenea, laboratorul este dotat cu sisteme de diagnoză electrică și optică a plasmei, precum și cu tehnici de analiză a suprafeței (AFM, elipsometrie, XPS, AES, spectroscopie în IR și de fluorescență, spectrometrie de masă, etc).

Tehnicile existente în laborator pot fi folosite și pentru cercetare fundamentală deoarece sunt la standardele cerute de comunitatea științifică mondială. Astfel, studenții noștri au posibilitatea să cunoască principiile de funcționare a acestei aparaturi și, în măsura în care sunt dispuși să folosească timpul liber cu folos, pot achiziționa date pentru o eventuală lucrare științifică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; - capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate	Evaluare formativă (pe parcurs).	75

	în cadrul disciplinei; - capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea; - coerența logică.		
10.5 Laborator	- participarea activă la seminarii/laboratoare; - capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	Evaluare formativă (pe parcurs).	25
10.6 Standard minim de performanță			
- Identificarea și descrierea principalelor legi și principii fizice, caracteristice domeniului fizicii plasmei, dintr-un context real / dintr-o problemă reală. - Redactarea de referate pentru 50% din lucrările de laborator realizate.			

Data completării
01,10,2024

Titular de curs

Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN

Titular de seminar

Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN

Data avizării în departament

Director de departament

Conf.univ.dr.habil. Iordana AȘTEFĂNOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

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	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Elemente de microscopie						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Univ. Dr. Bogdanel-Silvestru MUNTEANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Univ. Dr. Bogdanel-Silvestru MUNTEANU						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutorat					5
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					77
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Optică, Fizica atomului și moleculei, Fizica solidului
4.2 De competențe	Utilizare aparate științifice - nivel de bază

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală dotată cu: ecran, proiector, calculator
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală dotată cu PC/Laptop individual, microscop, surse de lumină, probe de analizat

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1.1 Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii C1.2 Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor fizico-medicale pentru rezolvarea problemelor de diagnostic și tratament medical. C1.3 Participarea la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical. C1.4 Analiza critică a unui referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul fizicii medicale. C1.5 Definirea conceptelor de bază din domenii apropiate (Fizică, Biologie, Biochimie, Medicină) în vederea utilizării adecvate în echipe complexe. C4.1 Realizarea de conexiuni între cunoștințe din domeniul fizico-medical și din domenii apropiate (fizică, informatică, biologie, chimie) în vederea obținerii de noi rezultate utile, atât pentru diagnostic cât și pentru tratament medical.
Competențe transversale	CT1. Elaborarea unei lucrări de specialitate sau a lucrării de licență respectând obiectivele, termenele propuse și normele de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă. CT2. Realizarea unui proiect / unei activități în echipă și identificarea rolurilor profesionale specifice CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri, Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri online etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Înșușirea și aplicarea practică a cunoștințelor privind prepararea și analiza probelor folosind diferite tehnici microscopice
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ înțeleagă și să aplice cunoștințele privind conceptele de analiză prin metodele oferite de tehnicile de microscopie optică, electronică, precum și alte tehnici noi de analiză microscopică a probelor; ▪ cunoască și să aplice cunoștințele privind modul de pregătire a probelor conform protocoalelor standard de analiză, prin metodele oferite de tehnicile de microscopie; ▪ își însușească și să aplice cunoștințele privind analiza comparativă și analiza mezofazică a unor eșantioane, simulatoare de caz, în special prin tehnicile de microscopie optică și electronică; ▪ aibă capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice; ▪ aibă idei noi privind protocoalele experimentale de analiză; ▪ posede abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale și tehnologice; ▪ aibă capacitatea să formuleze critici cu privire la stadiul actual din domeniu și aceea de a întrevădea direcții noi de cercetare; ▪ inițieze și să administreze cu succes proiecte personale și de grup

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere: Scurt istoric al microscopiei optice; Începuturile folosirii metodelor optice de analiza în știință	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref 1, 2
2.	Bazele Microscopiei Optice: Componentele principale ale unui microscop optic; Obiective;	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 2, 3
3.	Caracteristici (notații); Clasificare. Principii de funcționare: Iluminare Koehler;	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref 3, 4
4.	Teoria lui Abbe de formare a imaginii; Rezoluție - criteriul Rayleigh; Microscopie în câmp luminos	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 3, 4
5.	Microscopul stereoscopic; Microscopie în câmp întunecat;	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref 2, 3, 4
6.	Microscopie în lumină polarizată Microscopie în contrast de fază; Microscopie în contrast diferențial de interferență;	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 2, 3, 4
8	Elemente de microscopie electronică (TEM, SEM)	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref. 1-4
9	Microscopie confocală;	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4

Bibliografie**Referințe principale:**

1. Delly, J.G., Optical Crystallography, 8th ed., New York, Eastman Kodak Co., 1980, p. 24.
2. Zieler, H.W., The Optical Performance of the Light Microscope, Part 2, Chicago, Microscope Publications, 1972.
3. Aschoff, W.W., Kobilinsky, L., Loveland, R.P., McCrone, W.C., and Rochow, T.G., Glossary of Microscopical Terms and Definitions, Chicago, McCrone Research Institute, 1989.
4. Randy Wayne, Light and Video Microscopy, Academic Press, 2009

Referințe suplimentare:

6. S. Amelinckx, D. van Dyck, J. van Landuyt, G. van Tendeloo, Electron Microscopy, VCH, 1997

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore referințe bibliografice)
1.	Microscopul optic compus : prezentare, principalele reglaje curente	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
2.	Microscopul optic compus: estimarea adancimii campului la diverse mariri transversale	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
3.	Stereomicroscopul: estimarea adancimii campului si a diametrului campului vizual lateral la diferite mariri transversale	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
4.	Microscopul optic compus: Iluminarea Kohler	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
5.	Microscopul optic compus: estimarea adancimii campului la diverse deschideri are diafragmei de apertura	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
6.	Microscopul optic compus: estimarea rezolutiei la diverse deschideri are diafragmei de apertura	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
7.	Determinarea dimensiunilor unor obiecte microscopice în lungul axei optice și perpendicular pe axa optică	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
8.	Determinarea indicelui de refracție al unei lamele de sticla	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
9.	Determinarea indicelui de refracție al unui ciob de sticla prin metoda liniei Becke	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3



10.	Microscopul cu fluorescență , Microscopul cu contrast de fază	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
11.	Microscopul cu polarizare.	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
12.	Estimarea birefringentei cu ajutorul graficului Michel-Levy	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3

Bibliografie

1. Barbara P. Wheeler and Lori J. Wilson, Practical Forensic Microscopy A Laboratory Manual, Wiley, 2008
2. Abramowitz, M., Vol.1, Melville, NY, Olympus America, 1988.
3. Utilizarea microscopului de cercetare IOR, Manual

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu tehnicile microscopice utilizate în laboratoarele de cercetare din țară și din străinătate.

Se vor urmări atât metodele consacrate de analiză cât și metode noi de cercetare microscopice implementate de laboratoare consacrate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Corectitudinea tratării subiectelor de teorie și aplicarea corectă a teoriei la analiza microscopică a probelor	Examen: Test scris	50%
10.5 Seminar/Laborator	Urmărirea prin discuții directe a pregătirii lucrărilor de laborator și calitatea receptării informației științifice din referate sau alte surse. Înțelegerea corectă și îndeplinirea finală a obiectivelor practice.	Colocviu	50%

10.6 Standard minim de performanță:

Efectuarea tuturor lucrărilor practice propuse
Efectuarea de fișe de raport de laborator
Asumarea responsabilă de sarcini specifice în echipe.
Rezolvarea de probleme corespunzătoare analizelor științifice utilizând metode microscopice.
Înșușirea metodelor și protocoalelor standard privind diferite tehnici de microscopie

Data completării
26.01.2025

Titular de curs
Lect. Dr. Bogdanel-Silvestru
MUNTEANU

Titular de seminar/laborator
Lect. Dr. Bogdanel-Silvestru MUNTEANU

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana AȘTEFĂNOAIE