

**FIȘA DISCIPLINEI**

2023/2024

**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	Fizica nucleului și a particulelor elementare						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Cătălin-Gabriel BORCIA						
2.3 Titularul activităților de laborator	Lect. dr. D. Mihailescu, asist. dr. Vlad-Alexandru Lukacs						
2.4 An de studiu	III	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	7	din care: 3.2 curs	3	3.3 laborator/seminar	2/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	din care: 3.5 curs	36	3.6 laborator/seminar	24/24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					27
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					3
Examinări					4
Alte activități .....					

3.7 Total ore studiu individual	66
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Număr de credite	6

**4. Precondiții (dacă este cazul)**

4.1 De curriculum	—
4.2 De competențe	—

**5. Condiții (dacă este cazul)**

5.1 De desfășurare a cursului	—
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de fizică nucleară



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1. Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii.</p> <p>C2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.)</p> <p>C3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată.</p> <p>C4. Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate.</p> <p>C5. Aprecierea comparativă a rezultatelor teoretice oferite de literatura de specialitate și ale unui experiment realizat în cadrul unui proiect profesional.</p> <p>C6. Utilizarea adecvată în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii a metodelor numerice și de statistică matematică</p> <p>C7. Întocmirea de grafice și rapoarte în scopul explicării și interpretării rezultatelor fizice obținute prin metode statistice.</p> <p>C8. Corelarea metodelor de analiză statistică cu problematică dată (realizarea de măsurători/calculare, prelucrare date, interpretare).</p> <p>C9. Evaluarea gradului de încredere al rezultatelor și compararea acestora cu date bibliografice sau valori calculate teoretic, folosind metode de validare statistică și/sau metode numerice.</p> <p>C10. Elaborarea unui proiect folosind principiile și metodele statisticii matematice și/sau metode numerice într-un context fizic dat</p> <p>C11. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator.</p> <p>C12. Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice prin formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie și utilizarea adecvată a aparaturii de laborator.</p> <p>C13. Identificarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor fizice și informatice; proiectarea unor experimente fizice folosind metode și aparatură de laborator specifică.</p> <p>C14. Evaluarea critică a rezultatelor implementării modelului fizic, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute.</p> <p>C15. Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării modelului fizic. Realizarea de dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea normelor specifice domeniului sub asistență calificată</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă pe diverse paliere ierarhice</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată</p> <p>CT4. Elaborarea, tehnoredactarea și susținerea în limba română și / sau într-o limbă de circulație internațională a unei lucrări de specialitate, pe o temă actuală în domeniu</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Însușirea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice din domeniul fizicii nucleului și a particulelor elementare</li><li>2. Capacitatea de a aplica cunoștințele de Fizica nucleului și a particulelor elementare în situații practice</li><li>3. Capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice și întocmirea unui referat cu o temă dată</li><li>4. Abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale</li></ol>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat</li><li>▪ Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice</li><li>▪ Aplice cunoștințele din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator</li><li>▪ Analizeze și interpreteze datele obținute în urma măsurătorilor sau simulărilor numerice</li><li>▪ Utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională</li></ul>

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Proprietăți generale ale nucleului atomic: sarcina, masa, energia de legătură, stabilitatea, momente electrice și magnetice. Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
2.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
3.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
4.	Detectori de radiații: detectorii cu gaz	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
5.	Detectori de radiații: detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
6.	Modele nucleare. Modelul picătură al nucleului atomic, Modelul păturilor nucleare, varianta uniparticulă	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
7.	Forțe nucleare. Proprietăți ale forțelor nucleare. Tipuri de dezintegrări: alfa, beta și gama	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
8.	Reacții nucleare: Legile de conservare: conservarea sarcinilor, conservarea energiei, impulsului, momentului cinetic și a parității. Tipuri de reacții nucleare. Mecanisme de reacție	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
9.	Radioactivitatea artificială. Elemente transuraniene.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
10.	Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
11.	Acceleratori de particule. Acceleratori ciclici și acceleratori liniari	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 5
12.	Particule elementare: clasificare, proprietăți	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4

**Bibliografie****Referințe principale:**

1. E. Lozneau, *Fizică nucleară*, Ed. Universității „Al. I. Cuza” Iași (2003)
2. A. Das, T. Ferbel, *Introduction to Nuclear and Particle Physics*, World Scientific, Singapore (2003)
3. Glenn Knoll "*Radiation Detection and Measurement*" Ed. John Wiley & Sons, New-York (1989)

**Referințe suplimentare:**

4. Emilio Segre „*Nuclei and Particles*” Ed. W.A. Benjamin, Inc. (1977)
5. Helmut Wiedemann *Particle Accelerator Physics*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2007)



8.2a	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Metode de obținere și prelucrare a rezultatelor măsurătorilor în fizica nucleară (partea I)	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
2.	Metode de obținere și prelucrare a rezultatelor măsurătorilor în fizica nucleară (partea a II-a)	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
3.	Fluctuații statistice în măsurătorile de radioactivitate	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
4.	Metode de determinare a activității unor surse radioactive	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
5.	Studiul absorbției radiațiilor beta în diverse materiale	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
6.	Studiul interacțiunii radiațiilor gama cu substanța	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
7.	Prelucrarea datelor obținute la lucrările precedente, discuții online, analiza rezultatelor, evaluare parțială a studenților.	Discuții online, analize, evaluare	2 ore, ref. 1
8.	Studiul contorului Geiger Muller	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
9.	Determinarea energiei particulelor alfa	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
10.	Determinarea energiei maxime a particulelor beta cu un spectru complex	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
11.	Spectrometrie gama - studiul analizorului multicanal	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
12.	Prelucrarea datelor obținute la lucrările precedente, discuții online, analiza rezultatelor, evaluarea finală a studenților.	Discuții online, analize, evaluare	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. D. Mihăilescu, E. Lozneau, Lucrări practice de fizică nucleară, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 2001.			

8.2b	Seminar	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Proprietăți generale ale nucleului atomic, calculul energiei de legătură, metode de determinare ale proprietăților nucleelor, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1,2
2.	Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
3.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația,	2 ore, ref. 1, 2, 3



		rezolvare de probleme	
4	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor. Aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
5	Detectori cu gaz, aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
6,	Detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor, aplicații în spectrometria nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
7.	Modelul picătură al nucleului atomic, aplicații. Modelul păturilor nucleare, aplicații la calculul momentelor magnetice ale nucleelor.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
8.	Forțe nucleare. Proprietăți ale forțelor nucleare. Tipuri de dezintegrări: alfa, beta și gama; aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
9.	Reacții nucleare: legi de conservare, mecanisme de reacție; aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
10.	Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
11.	Acceleratori de particule: acceleratorul liniar, betatronul, ciclotronul, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
12.	Recapitulare finală.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 3

**Bibliografie:**

1. G. Ioniță, E. Lozneau, E. Tereja, D. Alexandroaie, *Culegere de probleme de fizică nucleară*, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 1984.
2. Yung-Kuo Lim, *Problems and Solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics*, World Scientific Publishing Co. Ltd., Singapore 2000
3. Ahmad A. Kamal, *1000 Solved Problems in Modern Physics*, Springer-Verlag, Berlin 2010

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

Disciplina **Fizica nucleului și a particulelor elementare** oferă studenților cunoștințele de bază necesare operării cu noțiuni și concepte specifice în situații ce necesită abordări teoretice sau practice, cum ar fi măsurători de radioactivitate, operarea unor instalații ce conțin surse de radiații, abordarea unor subiecte teoretice de fizică nucleară etc. Subiectele abordate sunt consolidate prin aplicații de laborator, cu exemplificare explicită a elementelor aplicabile în alte domenii ale științelor exacte, precum și în activitatea de laborator (cercetare) sau industrială (tehnici, aparatură, protocoale experimentale, interpretare de date, simulare numerică etc.). Disciplina dezvoltă, astfel, capacitatea de raționament a studenților în domeniul fizicii, dar și în domenii conexe, precum și aptitudini practice cu largă aplicabilitate.

**10. Evaluare**

<b>Tip activitate</b>	<b>10.1 Criterii de evaluare</b>	<b>10.2 Metode de evaluare</b>	<b>10.3 Pondere în nota finală (%)</b>
<b>10.4 Curs</b>	Rezolvarea unor aplicații (întrebări, exerciții, probleme) legate de noțiunile teoretice din curs	Examen scris onlie/	70%
<b>10.5 Laborator</b>	Evaluarea rapoartelor de laborator predate de către student pentru fiecare lucrare practică	Rapoarte de laborator.	30%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
Elaborarea unui raport privind identificarea și utilizarea principalelor legi și principii fizice dintr-un context real Interpretarea fizică a rezultatelor unor măsurători experimentale sau calcule teoretice, prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate. Realizarea unui dispozitiv experimental pentru aplicarea unui model corespunzător unei situații - problemă date. Aplicarea unui algoritm pentru o aplicație software de complexitate medie (achiziția și prelucrarea de date, modelarea unor fenomene fizice)			

Data completării  
21.09.2023

Titular de curs  
Conf. dr. Cătălin-Gabriel BORCIA

Titular de seminar/laborator  
Lect. dr. Dan Mihailescu  
Asist. dr. Vlad-Alexandru LUKACS

Data avizării în departament

Director de departament  
Conf. dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI****2023/2024****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**

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

**7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)**

<b>7.1 Obiectivul general</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii ale dozimetriei fizice într-un context dat.</li><li>2. Însușirea noțiunilor de bază privind <i>interacțiunea</i> radiațiilor ionizate cu substanța, <i>detectia</i> și <i>dozimetria</i> (fizică) a radiațiilor ionizante, radioprotecția.</li><li>3. Capacitatea de a aplica în practică cunoștințele dobândite.</li></ol>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Deducă formule de lucru pentru calcule dozimetrice utilizând adecvat principiile dozimetriei fizice.</li><li>▪ Descrie sistemele dozimetrice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.).</li><li>▪ Aplice principiile dozimetriei fizice în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată.</li><li>▪ Aplice corect metodele de analiză și criteriile de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate.</li><li>▪ Aprecieze comparativ rezultatele teoretice oferite de literatura de specialitate și ale experimentelor realizate în cadrul unui proiect profesional.</li><li>▪ Identifice și să analizeze procesele fizice pentru rezolvarea problemelor de dozimetrie.</li><li>▪ Elaboreze și să prezinte referate privind principiile fizice de funcționare a unor sisteme dozimetrice.</li><li>▪ Analizeze critic un referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul dozimetriei radiațiilor ionizante și a radioprotecției.</li></ul>

**8. Conținut**

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





2.	<b>Câmpul de radiații</b> (definiție, structură, caracterizarea câmpului de radiații prin <i>mărimi radiometrice</i> ).	Prelegere, Dezbatere, Problematizare (on-line)	2 ore
3.	<b>Interacțiunea radiațiilor ionizante cu substanța</b> ( <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.	<b>Mărimi dozimetrice</b> (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.	<b>Calculul mărimilor dozimetrice</b> (principiul calculului dozimetric; iradierea externă (sursa radioactivă punctiformă, sursa radioactivă liniară, surse radioactive extinse în spațiu); iradierea internă).	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	3 ore
6.	<b>Măsurarea mărimilor dozimetrice</b> (obiectivele și metodele dozimetriei, aparate dozimetrice; metoda sondelor dozimetrice)	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	2 ore
7.	<b>Metode dozimetrice</b> (dozimetria prin ionizare, dozimetria cu corp solid, dozimetria termoluminiscentă, dozimetria fotografică, dozimetria chimică, dozimetria calorimetrică).	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	3 ore
8.	<b>Radioprotecție</b> (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 “A.I.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 Springngfield ”,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 seminar

Lect. univ.dr. Dan Mihăilescu

29.09.2023

Lect. univ.dr. Dan Mihăilescu

Data avizării în departament

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****2023/2024****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

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1. Aplicarea cunostintelor din domeniul Fizicii in aplicatii medicale si bioinginerie;</p> <p>C2. Capacitatea de a preda disciplina Fizica in invatamantul preuniversitar, de a lucra in spitale si la firmele care produc si/sau distribuie echipamente de diagnoza si tratament cu ultrasunete;</p> <p>C3. Analiza si comunicarea informatiilor cu caracter didactic, stiintific si de popularizare din domeniul Fizicii si Biofizicii;</p> <p>C4. Identificarea si utilizarea adecvata a legilor, principiilor, notiunilor si metodelor Fizicii in diverse context si domenii;</p> <p>C5. Capacitatea de interrelationare si de lucru in echipa;</p> <p>C6. Deschiderea catre invatare pe tot parcursul vietii;</p> <p>C7. Formarea capacitatilor de a aborda teme de cercetare originale in domeniul utilizarii ultrasunetelor.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Cunoasterea si aplicarea metodelor si tehnicilor de predare specifice domeniului Fizica;</p> <p>CT2. Utilizarea de pachete software pentru predarea disciplinei Fizica si pentru efectuarea de experimente virtuale si reale referitoare la unde;</p> <p>CT3. Preocuparea continua pentru perfectionarea profesionala, documentarea constanta despre noi metode si tehnici utilizate in medicina;</p> <p>CT4. Intelegerea si capacitatea de aplicare a principiilor si valorilor eticii profesionale si ale cercetarii</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

<b>7.1. Obiectivul general</b>	<p>Prezentarea elementelor generale privind producerea si utilizarea ultrasunetelor in practica medicala (diagnostic si tratament). Se vor prezenta prevederile legislatiei nationale si internationale referitoare la protectia personalului, a pacientilor si a publicului privind nivelul intensitatilor ultrasonore utilizate pentru diagnoza și tratament. Se vor face lucrari practice privind producerea, proprietatile și propagarea ultrasunetelor în diferite medii (gaze, solide, lichide si medii biologice).</p>
<b>7.2. Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Explice fenomenele care stau la baza producerii undelor, in special a undelor ultrasonore si a undelor de soc;</li><li>▪ Explice modul de producere a undelor ultrasonore si undelor de soc;</li><li>▪ Explice semnificatia marimilor folosite pentru descrierea producerii oscilatiilor, a producerii si propagarii ultrasunetelor si undelor de soc;</li><li>▪ Descrie instrumentele de masura si analiza folosite in producerea si detectia ultrasunetelor si undelor de soc;<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Analizeze si sa prelucreze datele obtinute in urma masuratorilor efectuate cu diferite instrumente, aparate si echipamente de masura;</li><li>▪ Sa descrie fenomenele fizice pe care se bazeaza producerea si propagarea ultrasunetelor si a undelor de soc;</li><li>▪ Sa utilizeze instrumentele si aparatele de masura folosite pentru producerea si receptia ultrasunetelor si a undelor de soc;</li></ul></li><li>▪ Sa masoare vitezele de propagare a ultrasunetelor in diferite medii;</li><li>▪ Sa determine impedantele specifice ale mediilor biologice si sa aleaga materiale de adaptare corespunzatoare</li></ul>

**8. Conținut**

<b>8.1</b>	<b>Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (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, diferența 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. Concentratore și cuplaje acustice.	Expunerea magistrală - , problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore Ref.9
8.	Echipamente cu ultrasunete utilizate pentru diagnoză 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 diagnoză 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. Cunoastintele 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**

<b>Tip activitate</b>	<b>10.1 Criterii de evaluare</b>	<b>10.2 Metode de evaluare</b>	<b>10.3 Pondere în nota finală (%)</b>
<b>10.4</b> Curs	Examen	Lucrare scrisa	60 %
<b>10.5</b> Seminar/Laborator	Colocviu	Referat si lucrare practica referitoare la propagarea undelor ultrasonore	40%
<b>10.6</b> 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

29.09.2023

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

Data avizării in departament

Director de departament

Conf.dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI



**FIȘA DISCIPLINEI****2023-2024****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	<i>Elemente de Fizica Plasmei. Aplicații biomedicale</i>							
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

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

## 7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat.</li><li>2. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.</li></ol>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Explice fenomene fizice specifice materiei existente în stare de plasmă.</li><li>• Descrie modul de funcționare a unor dispozitive cu plasmă cu aplicații în medicină și biofizică.</li><li>• Utilizeze aparatură ce are plasma ca mediu activ și care se folosește în medicină și biofizică.</li><li>• Cunoască efectele induse de surse cu plasmă asupra organismului viu.</li><li>• Aplice cunoștințele dobândite în rezolvarea de probleme teoretice și experimentale, să redacteze o lucrare științifică, să lucreze cu responsabilitate și perseverență.</li></ul>

## 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
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
3.	Ecranarea Debye, lungimea Debye. Frecvențe caracteristice plasmei. Potențialul flotant. Straturi de sarcină spațială în plasmă.	Prelegerea magistrală, explicația, demonstrația, dezbaterrea.	2 ore
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



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

**Referințe principale**

1. G. Popa, L. Sîrghi, "Bazele fizicii plasmei", Editura Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, 2000.
2. I.I. Popescu, D.Ciubotaru, "Bazele fizicii plasmei", Editura Tehnică, București, 1987.
3. F.F. Chen, "Plasma Physics and Controlled Fusion", Vol.1, Plenum Press, New York, 1974 and 1983.
4. P.A. Styrrok, "Plasma Physics", Cambridge Univ. Press, 1994.
5. G. Popa, D. Alexandroaei, "Indrumar de lucrări practice pentru fizica plasmei", Editura Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, 1991.
6. Th. von Woedtke, S. Reuter, K. Masur, K.-D. Weltmann, "Plasmas for medicine", Phys. Rep. 530 (2013) 291-320.
7. Alexander Fridman, Gary Friedman, "Plasma Medicine", Wiley, 2013.
8. 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**

1. P.K. Chua, J.Y. Chena, L.P. Wang, N. Huang, "Plasma-surface modification of biomaterials", Elsevier Science B.V, 2002.
2. "Biomaterials Science, An introduction to materials in medicine", Eds. B.D. Ratner and A.S. Hoffman, Academic Press, New York, 1996.
3. 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.
4. 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, 1-84, (2016).
5. J Winter, R Brandenburg and K-D Weltmann, "Atmospheric pressure plasma jets: an overview of devices and new directions", Plasma Sources Sci. Technol. 24 (2015) 064001

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, ref.1&2



2.	Măsurarea presiunilor joase și a vitezei de pompare (laborator)	Experiment.	2 ore, ref.1
3.	Determinarea tensiunii de aprindere a unei descărcări luminiscente. Trasarea curbei Paschen (laborator)	Experiment.	2 ore, ref.3
4.	Măsurarea componentelor vitezei electronilor rapizi într-o descărcare luminescentă (laborator)	Experiment.	2 ore, ref.1
5.	Sonda Langmuir (laborator)	Experiment.	2 ore, ref.1&2
6.	Determinarea coeficienților $\alpha$ și $\gamma$ Townsend (laborator)	Experiment.	2 ore, ref.1
7.	Trasarea caracteristicii curent-tensiune a diferitor tipuri de descărcări electrice în gaz (laborator)	Experiment.	2 ore, ref.3
8.	Efectele plasmă asupra materialelor ce prezintă interes aplicativ în medicină: activare, funcționalizare, reticulare, corodare (seminar)	Expunerea, dezbaterea, explicația, observația.	2 ore, ref.3
9.	Studiul unei descărcări cu barieră dielectrică la presiune atmosferică prin mijloace electrice (laborator)	Experiment.	2 ore, ref.3
10.	Studiul unei descărcări cu barieră dielectrică la presiune atmosferică prin mijloace optice (laborator)	Experiment.	2 ore, ref.3
11.	Evidențierea efectelor induse de plasmă pe suprafața unui material (laborator)	Experiment.	2 ore, ref.3
12.	Fenomene de transport în plasmă (seminar)	Rezolvarea de probleme.	2 ore, ref.2

**Bibliografie**

1. G. Popa, D. Alexandroaei, Îndrumar de lucrări practice pentru fizica plasmă, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, 1991.
2. G. Popa, L. Sîrghi, Bazele fizicii plasmă, 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 plasmă. 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 Plasmă 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 plasmă, 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 aparaturii 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	<ul style="list-style-type: none"><li>- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;</li><li>- capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în cadrul disciplinei;</li><li>- capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;</li><li>- coerența logică.</li></ul>	Evaluare formativă (pe parcurs).	75
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"><li>- participarea activă la seminarii/laboratoare;</li><li>- capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.</li></ul>	Evaluare formativă (pe parcurs).	25
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificarea și descrierea principalelor legi și principii fizice, caracteristice domeniului fizicii plasmei, dintr-un context real / dintr-o problemă reală.</li><li>- Redactarea de referate pentru 50% din lucrările de laborator realizate.</li></ul>			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

25.09.2023

Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN

Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN

Data avizării în departament

Director de departament

Conf.univ.dr.habil. Iordana AȘTEFĂNOAEI



## FIȘA DISCIPLINEI

2023/2024

## 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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii /laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					5
Examinări					4
Alte activități .....					-
3.7 Total ore studiu individual					52
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

## 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, microscopie, surse de lumină, probe de analizat



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>C1.1</b> Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii</p> <p><b>C1.2</b> Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor fizico-medice pentru rezolvarea problemelor de diagnostic și tratament medical.</p> <p><b>C1.3</b> Participarea la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical.</p> <p><b>C1.4</b> Analiza critică a unui referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul fizicii medicale.</p> <p><b>C1.5</b> Definirea conceptelor de bază din domenii apropiate (Fizică, Biologie, Biochimie, Medicină) în vederea utilizării adecvate în echipe complexe.</p> <p><b>C4.1</b> 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.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT1.</b> Elaborarea unei lucrări de specialitate sau a lucrării de licență respectând obiectivele, termenele propuse și normele de etică profesională</p> <p>codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p><b>CT2.</b> Realizarea unui proiect / unei activități în echipă și identificarea rolurilor profesionale specifice</p> <p><b>CT3.</b> Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor 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</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Înșușirea și aplicarea practică a cunoștințelor privind prepararea și analiza probelor folosind diferite tehnici microscopice
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 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;</li><li>▪ cunoască și să aplice cunoștințele privind modul de pregătire a probelor conform protocoalelor standard de analiză, prin metodele oferite de tehnicile de microscopie;</li><li>▪ 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;</li><li>▪ aibă capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice;</li><li>▪ aibă idei noi privind protocoalele experimentale de analiză;</li><li>▪ posede abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale și tehnologice;</li><li>▪ aibă capacitatea să formuleze critici cu privire la stadiul actual din domeniu și aceea de a întrevădea direcții noi de cercetare;</li><li>▪ inițieze și să administreze cu succes proiecte personale și de grup</li></ul>

**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; Drum optic; Dinamica formării imaginii. Microscopie în lumină albă (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	2 ore Ref 2, 3, 4
7.	Microscopie de fluorescență integrală;	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref 2, 3, 4
8.	Elemente de microscopie electronică (TEM, SEM)	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4
9.	Microscopie confocală;	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4
10.	Tehnici avansate de microscopie	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.	Introducere. Norme de protecția muncii	Problematizarea	2 ore Ref 1, 2, 3
2.	Microscopul optic compus Stereomicroscopul	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
3.	Iluminarea Kohler	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3





4.	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
5.	Determinarea indicelui de refracție	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
6.	Microscopul cu fluorescență	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
7-8.	Microscopul cu contrast de fază, Microscopul cu polarizare	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
9.	Microscopul electronic TEM	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
10-11	Microscopul electronic SEM, Microscopie confocală	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
12	Microscopul cu forță atomică (AFM)	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
13	Recapitulare	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
14.	Colocviu de laborator	Evaluare	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 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 microscopice 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  
27.09.2023

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



## FIȘA DISCIPLINEI

2023-2024

## 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	TRANSMITEREA INFORMAȚIEI PRIN FIBRE OPTICE						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Bogdănel-Silvestru MUNTEANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Bogdănel-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
Studii după suport de curs, bibliografie și altele					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					18
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					9
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități .....					-
3.7 Total ore studiu individual					52
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

## 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Electricitate și magnetism, Optică, Limbaje de programare
4.2 De competențe	Noțiuni fundamentale de electromagnetism, optică. Utilizare PC la nivel mediu pentru programare în C

## 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală dotată cu: ecran, proiector, calculator
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Fibre optice, surse/detectoare de lumină VIS și IR, lasere, goniometru, powermetru etc. Sală dotată cu PC/Laptop individual, Matlab



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C1.2 Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, chimice, biologice etc.).</p> <p>C1.3 Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării.</p> <p>C1.4 Utilizarea metodelor de validare a soluțiilor constructive pentru componentele și structurile proiectate.</p> <p>C1.5 Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>Mijloc de validare: Teme individuale și proiecte de complexitate medie.</p> <p>C4.1 Descrierea metodelor de modelare a fenomenelor fizice folosind noțiuni și teorii specifice modelării fizice și matematice.</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparatului de laborator.</p> <p>C4.3 Proiectarea de experimente și planificarea utilizării de aparatură, de instrumente fizice și informatice folosind metode și tehnici adecvate.</p> <p>C4.4 .Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute.</p> <p>C4.5 Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării de modele fizice și validarea lor folosind dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic.</p> <p>Mijloc de validare: Proiect individual cu realizare practica.</p> <p>C5.1 Descrierea procedeeelor, conceptelor și fenomenelor care stau la baza metodelor instrumentale și tehnicilor de analiză și măsură specifice.</p> <p>C5.2 Asocierea de modele experimentale și teoretice fenomenelor fizice sau fizico-chimice în contextul formulării și abordării unei probleme de cercetare-producție specifice.</p> <p>C5.3 Utilizarea algoritmilor specifici pentru elaborarea unei metodologii de lucru care să permită parcurgerea etapelor necesare unui proces de investigare complet (realizarea de măsurători/calcul, prelucrare date, interpretare etc.)</p> <p>C5.4 Analiza critică a datelor achiziționate și prelucrate în vederea aplicării corecte a metodelor și criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate atingerii de performanțe.</p> <p>C5.5 Întocmirea documentației tehnologice de realizare a unui proiect.</p> <p>Mijloc de validare: Lucrări de laborator, teme individuale și/sau un proiect în echipa.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT1.</b> Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p><b>CT2.</b> Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei</p> <p><b>CT3.</b> Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor 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</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general</b>	Transmiterea de cunoștințe și competențe privind principiile transmiterii informațiilor prin fibre optice și prezentarea principalelor standarde privind comunicațiile prin fibre optice
-------------------------------	--



<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Explice propagarea luminii în ghiduri de undă</li><li>▪ Descrie aplicarea diferitelor standarde de comunicații pentru fibre optice</li><li>▪ Utilizeze standarde de transmisie în comunicații</li><li>▪ Analizeze caracteristicile fibrei optice</li><li>▪ Calculeze modurile de propagare pentru anumite standarde de fibre optice</li></ul>
----------------------------------	---

## 8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1-2	Propagarea luminii prin ghiduri de undă – ghiduri de undă planari	Prelegere; Descriere; Problematizare	4ore Ref. 1-4
3-4.	Propagarea luminii prin ghiduri de undă – cuplajul radiației optice în ghiduri de undă	Prelegere; Descriere; Problematizare	4ore Ref. 1-4
5-7.	Fibre optice – fibre optice cu salt de indice de refracție	Prelegere; Descriere; Problematizare	4ore Ref. 1-4
8-10.	Fibre optice – fibre optice cu gradient de indice de refracție	Prelegere; Descriere; Problematizare	4ore Ref. 1-4
11-12.	Utilizarea fibrelor optice în comunicații – componentele liniilor de transmisie	Prelegere; Descriere; Problematizare	4ore Ref. 1-4
13-14.	Utilizarea fibrelor optice în comunicații – modularea, multiplexarea și cuplajul semnalelor	Prelegere; Descriere; Problematizare	4ore Ref. 1-4

### Bibliografie

#### Referințe principale:

1. Cătălin Agheorghiesei, Transmiterea informațiilor prin fibre optice, Notițe de curs: <http://www.plasma.uaic.ro/didactica>, 2004.
2. V. Diaconu, M Pârvulescu, Transmisiuni prin fibre optice, Editura militară, București, 1994.
3. Sergiu Șișianu, Teodor Șișianu și Oleg Lupan. Comunicații prin fibre optice. Editura "Tehnica Info", Chișinău, 2003.

#### Referințe suplimentare:

4. E.A. Bahaa Saleh and Carl Teich Malvin. Fundamentals of photonics. Wiley series in pure and applied optics. John Wiley and Sons, Inc, New York, 1991.



8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere. Aparate și materiale necesare în comunicațiile prin fibre optice.	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
2.	Diode laser utilizate ca sursă de lumină pentru transmiterea informațiilor prin fibre optice	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
3.	Receptori de lumină	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
4.	Determinarea aperturii numerice a unei fibre optice	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
5.	Studiul modurilor de propagare a radiației optice printr-o fibră optică	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
6.	Modularea semnalului optic pentru transmiterea informațiilor: modularea în amplitudine	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
7.	Modularea semnalului optic pentru transmiterea informațiilor: modularea în frecvență	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
8.	Modularea semnalului optic pentru transmiterea informațiilor: modularea în comunicațiile digitale	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
9.	Proiectarea sistemelor de comunicații prin fibre optice	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
12.	Tehnologii de realizare și întreținere a fibrelor optice	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
13.	Controlul de calitate în transmiterea informațiilor prin fibre optice	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore Ref. 1-4
14.	Colocviu	Problematizarea, Experimentul didactic Raport, Discuții	2 ore

**Bibliografie**

1. Cătălin Agheorghiesei, Transmiterea informațiilor prin fibre optice, Notițe de curs: <http://www.plasma.uaic.ro>, 2004.
2. V. Diaconu, M Pârvulescu, Transmisiuni prin fibre optice, Editura militară, București, 1994.
3. Sergiu Șișianu, Teodor Șișianu și Oleg Lupan. Comunicații prin fibre optice. Editura "Tehnica Info", Chișinău, 2003.
4. E.A. Bahaa Saleh and Carl Teich Malvin. Fundamentals of photonics. Wiley series in pure and applied optics. John Wiley and Sons, Inc, New York, 1991

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



Evoluția comunicațiilor moderne prin fibra optică impune o înțelegere aprofundată a conceptelor legate de propagarea radiațiilor prin fibra optică (fie ca utilizator, fie ca dezvoltator), indiferent de domeniul în care ne desfășurăm activitatea (fizică, inginerie, medicină, biofizică etc.).

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Însușirea principiilor de transmitere a informațiilor prin fibre optice și aplicații	Colocviu	50
10.5 Seminar/ Laborator	Modelare, Realizarea unui experiment simplu	Colocviu	50
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> - Rezolvarea independentă a unei probleme ingineresti tipice de medie complexitate folosind formalismul caracteristic domeniului. - Realizarea unui dispozitiv experimental pentru validarea unui model fizic corespunzător unei situații - probleme date			

Data completării

Titular de curs

**Lect. dr. Bogdănel-Silvestru  
MUNTEANU**

Titular de laborator

**Lect. dr. Bogdănel-Silvestru  
MUNTEANU**

Data avizării în departament

29.09.2023

Director de departament

Conf.dr. Iordana Aștefănoaei