

**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	Radiologie și imagistică medicală						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Cătălin Borcia, Fiz. Dr. Cristin Constantin						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Cătălin Borcia, Fiz. Dr. Cristin Constantin						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	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	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					14
Examinări					8
Alte activități					5
3.7 Total ore studiu individual					69
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	<p>C1 Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor fizico-medicale pentru rezolvarea problemelor de diagnostic și tratament medical.</p> <p>C2 Interpretarea datelor clinice, fizico-medicale pe baza formulării de ipoteze și concepte</p> <p>C3 Corelarea metodelor de analiza statistică și informatică în prelucrarea unor date clinice pentru diagnostic și tratament medical</p> <p>C4 Estimarea gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute și a implementării modelelor fizice în probleme de diagnostic și tratament medical.</p> <p>C5 Implementarea modelelor fizice pentru asigurarea bunei funcționări a aparaturii medicale în diagnosticare, investigație clinică, tratament medical.</p> <p>C6 Participarea la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical.</p> <p>C7 Prezentarea de seminarii științifice și de popularizare a unor noțiuni de biofizică, fizică medicală, radioterapie, dozimetrie etc.</p> <p>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.</p> <p>C9 Analiza critică a unui referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul fizicii medicale.</p> <p>C10 Redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice din domeniul Fizicii medicale, a unor rezultate semnificative din unități medicale dotate cu aparatură modernă, performantă.</p> <p>C11 Definirea conceptelor de bază din domenii apropiate (Fizică, Biologie, Biochimie, Medicină) în vederea utilizării adecvate în echipe complexe.</p> <p>C12 Întreținerea și repararea aparaturii medicale, inclusiv în situații ce impun o abordare interdisciplinară.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Competențe transversale	<p>CT1 Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată</p> <p>CT2 Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</p> <p>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</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

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



7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 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.	Elemente de medicină nucleară.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 3-5
8.	Rolul fizicianului medical în laboratorul de radiologie și imagistica medicală	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 5-7
9.	Proiectarea unui laborator de radiologie.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 5,6
10.	Elemente de protecție radiologică în imagistica medicală	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 6-9
11.	Dozimetria în tomografia computerizată. Tehnici de reducere a dozei de radiații	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 6
12.	Norme și noțiuni legislative privind activitatea fizicianului medical în practica imagistică	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 7
13.	Dozimetria de arie într-un laborator de angiografie.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1,8



14	Rolul fizicianului medical in imagistica de rezonanta magnetica nucleara	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1,9
Bibliografie: Referințe principale: 1. W. R. Hendee, E. R. Ritenour, <i>Medical Imaging Physics</i> , Ed. Wiley-Liss (2002) New York 2. H. E. Johns, J. R. Cunningham, <i>The Physics of Radiology</i> (Fourth Edition), C. C Thomas Publisher (1983). 3. J. G. Webster editor, <i>Medical Physics and Biomedical Engineering</i> , Taylor and Francis Group LLC, 1999 4. <i>Introduction to Physics in Modern Medicine</i> , Taylor and Francis Group LLC, 2005 5. H. Chrysikopoulos, <i>Errors in Imaging</i> , Springer, 2020 6. E. M. Hussein, <i>Computed Radiation Imaging</i> , 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, <i>Diagnostic Radiology Physics</i> , Vienna: IAEA, 2014. Referințe suplimentare: 9. C. Borcia, <i>Surse de radiații ionizante si protecția radiologica</i> , 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.	Simularea unor dispozitive SPECT și PET	discuții activitate practică	2 ore, ref. 1, 2
8.	Funcționarea și operarea unei instalații de radiodiagnostic clasic	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 4,5
9.	Funcționarea și operarea unei instalații de angiografie	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 4,5
10.	Funcționarea și operarea unui compter tomograf (CT)	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 4,5
11.	Funcționarea și operarea unei instalații de rezonanță magnetică (IRM)	discuții activitate practică, vizită în serviciul de imagistică	2 ore, ref. 5,6
12.	Funcționarea și operarea unei instalații de radiodiagnostic mobile la patul pacientului si de tip C-arm	discuții activitate practică, vizită în serviciul de imagistică	2 ore, ref. 4,5
13.	Realizarea calcului de radioprotectie pentru un laborator de radiologie	discuții activitate practică, vizită în serviciul de imagistică	2 ore, ref. 7
14.	Realizarea masuratorilor dozimetrice de arie intr-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. Borcia, *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. Instalatii Rongen medicale pana al 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	Examen scris	60%
10.5 Seminar/ Laborator	Rezolvarea unor probleme cu accent pe partea practică	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

21.09.2023

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

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	Modelarea numerică și analogică a proceselor biologice						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.Tudor LUCHIAN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.univ.dr.Tudor LUCHIAN						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	EVP	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	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
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					23
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Ecuții diferențiale și ecuațiile fizicii matematice; Prelucrarea datelor fizice; Biofizică Generală
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sunt necesare computere cu softuri specifice instalate (LabVIEW, QuB).



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C3. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. C4. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical.
--------------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Înțelegerea necesității modelării proceselor biologice și însușirea metodelor, tehnicilor, a aparatului matematic și a unor pachete software necesare elaborării și validării modelelor. 2. Utilizarea computerelor pentru interfațarea unor aparate și dispozitive în vederea achiziționării de date rezultate în urma studiului proceselor biologice și a prelucrării acestora. 3. Capacitatea de a aplica în practică cunoștințele dobândite.
7.2 Obiectivele specifice	C2.3 Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date obținute în studiul proceselor biologice. C2.4 Compararea rezultatelor date de modelele numerice sau de simulările proceselor biologice cu date furnizate de literatură și/sau de măsurători experimentale. C2.5 Dezvoltarea algoritmilor de complexitate medie pentru automatizarea și vizualizarea unor procese biologice, achiziția, prelucrarea și interpretarea datelor. C3.1 Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor biologice pentru rezolvarea problemelor de diagnostic și tratament medical. C3.3 Corelarea metodelor de analiza statistica și informatica în prelucrarea unor date clinice pentru diagnostic și tratament medical. C4.2 Prelucrarea datelor experimentale într-un mod logic și adecvat medicului curant contribuind în mod efectiv la actul de diagnostic și tratament medical. C4.3 Utilizarea computerelor pentru interfațarea unor aparate medicale în vederea achiziționării de date medicale și prelucrării acestora într-o formă accesibilă medicului curant.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice) On -site
1.	Necesitatea modelării proceselor și fenomenelor fizice. Clasificarea modelelor (discrete vs. continue, deterministe vs. stocastice, etc.). Schema logică a unui proces de modelare matematică.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
2.	Variabile stocastice discrete. Reguli de compunere a probabilitatilor. Functii de densitate de probabilitate. Exemple și aplicații.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
3.	Variabile stocastice continue. Functii de densitate de probabilitate. Exemple și aplicații.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
4.	Deducerea funcției de distribuție de probabilitate a variabilelor compuse. Proprietatea de 'lipsa de memorie' ('memoryless') a variabilelor exponentiale.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
5.	Modelarea matematică a interacțiunilor dintre molecule mici (liganzi) și macromolecule biologice. Curbe de asociere pentru interacțiuni simple.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore



6.	Modelarea interacțiunilor dintre molecule mici (liganzi) și macromolecule biologice cu situsuri de legare multiple, independente sau în interacțiune.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
7.	Variabile stochastice continue cuplate. Funcții de densitate de probabilitate pentru variabile stochastice compuse din procese independente. Exemple și aplicații.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
8.	Transformarea Fourier și analiza spectrală. Definierea problematicii. Descompunerea în serii Fourier a funcțiilor periodice.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
9.	Funcția de autocorelație. Teorema Wiener–Khinchin. Analiza spectrală a fluctuațiilor de curent electric în sisteme biologice.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
10.	Descompunerea în serii Fourier a funcțiilor aperiodice. Teorema lui Parseval.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
11.	Transformarea Laplace. Analiza unui sistem biologic liniar prin intermediul funcției de transfer.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
12.	Descrierea și modelarea cu elemente de circuit pasive a unei biomembrane în regim liniar.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
13.	Canale ionice. Modelul stocastic al curenților ionici prin canale membranare. Matricea tranzițiilor de probabilitate. Timpii medii de viață ai stărilor canalelor ionice.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
14.	Tehnica „voltage clamp” de monitorizare a semnalelor electrice deterministe și stochastice la nivelul membranelor biologice.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Bibliografie/ Referințe: <ol style="list-style-type: none">1. L. Mereuta, 'Metode Actuale în Biofizica Moleculară' 2017, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”– Iasi, ISBN 978-606-714-369-02. T. Luchian, <i>Introducere în biofizica moleculară și celulară</i>, 'Alexandru I. Cuza' University Publishing House, Iasi, 20013. Sara Billey, <i>Discrete Mathematical Modeling</i>, University of Washington, 20114. Gerhard Dangelmayr and Michael Kirby, <i>Mathematical Modeling, A Comprehensive Introduction</i>, PRENTICE HALL, Upper Saddle River, New Jersey 074585. Tinoco, Sauer, Wang & Puglisi, <i>Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences (4th ed.)</i>, Prentice Hall ISBN 0-13-095943-X, 20026. N. G. Van Kampen, <i>Stochastic processes in physics and chemistry</i>, North-Holland, 19927. Christopher P. Fall, Eric S. Marland, John M. Wagner, John J. Tyson, <i>Computational Cell Biology</i> Springer-Verlag, 2002.			
8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice) On-site
1.	Introducere în mediul grafic LabVIEW. Instrumente virtuale. Panelul frontal și Diagrama bloc. Funcții. Indicatori și controale numerice. Generarea și reprezentarea grafică a semnalelor.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
2.	Operații cu semnale. Simularea unui oscilator liniar armonic în mediul grafic LabVIEW. Reprezentarea grafică a elongației, accelerației, energiei cinetice, potențiale și totale.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore



3.	Șiruri (arrays), bucle (loops) și reprezentări grafice în LabVIEW. Reprezentarea grafică a curbei de creștere exponențială a unei populații și a ecuației logistice.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
4.	Reprezentarea grafică în mediul de programare LabVIEW a curbelor de legare a liganzilor la macromolecule proteice cu un singur situs de legare (curba simplă, liniarizarea curbei de legare, diagrama Hill, curba de titrare)	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
5.	Reprezentarea grafică în mediul de programare LabVIEW a curbelor de legare a liganzilor la macromolecule proteice folosind diagrama Scatchard pentru un singur situs de legare, respectiv pentru mai multe situsuri de legare independente.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
6.	Derivarea și integrarea semnalelor. Simularea în mediul grafic LabVIEW a curectului ionic printr-un bistrat lipidic membranar modelat folosind elemente de circuit pasive.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
7.	Spectrul de putere al unui semnal și tipuri de filtrări în LabVIEW. Filtrarea semnalelor electrice provenind din sisteme biofizice. Utilitate și interpretare, cu relevanță pentru biofizică și fizică medicală.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
8.	Prezentarea modului de funcționare al unor instrumente utilizate pentru înregistrarea și măsurarea curenților electrice și a diferențelor de potențial, cu aplicații în transportul ionic.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
9.	Mediul grafic de programare LabVIEW și utilitatea lui în analiza numerică a semnalelor și a achiziției de semnale analogice. Realizarea unui instrument virtual pentru achiziția și analiza statistică automată a unor fluctuații de tensiune electrică.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
10.	Prelucrarea și analiza semnalelor analogice cu ajutorul unei plăci de sunet.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
11.	Simularea cineticii stocastice a canalelor ionice, cu scheme de reacție alese de utilizator (QuB)	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
12.	Simularea în mediul grafic LabVIEW a curentului ionic mediat de un canal ionic care execută tranziții stocastice între două stări: închis și deschis.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
13.	Descrierea conceptelor esențiale necesare pentru utilizarea unor pachete software utile în analiza statistică a datelor fizice și modelare (Origin, Mathematica)	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
14.	Analiza statistică în mediul de programare 'Origin';	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore

Bibliografie:

1. LabVIEW® Tutorial Manual, January 1996 Edition, Part Number 320998A-01, National Instruments Corporation
2. J. S. Bendat, A. G. Piersol, *Random data: Analysis and measurement procedure*, Wiley Interscience, 1971
3. The Axon Guide for Electrophysiology & Biophysics Laboratory Techniques, Axon Instruments, Inc.

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

Conținutul disciplinei asigură pregătirea studenților în utilizarea instrumentelor, dispozitivelor și a pachetelor software necesare achiziției, simulării și prelucrării datelor fizice de interes în biofizică și fizică medicală. Le formează capacitatea de înțelegere și abstractizare a sistemelor fizice cu care interacționează și abilitatea de a modela adecvat aceste sisteme pe baza aparatului matematic cunoscut și a schemelor analogice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	- abilitatea de a rezolva aplicații concrete pe baza noțiunilor teoretice studiate.	Colocviu (scris)	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Evaluare pe parcurs: - utilizarea noțiunilor teoretice studiate în realizarea unor aplicații concrete folosind pachete software specifice; Colocviu de laborator: - realizarea unei aplicații specifice și interpretarea adecvată a rezultatelor.	Evaluare pe parcurs/ Colocviu de laborator	20%/ 30%
10.6 Standard minim de performanță			
1. Realizarea unui algoritm pentru o aplicație software de complexitate medie (achiziția și prelucrarea de date, modelarea unor fenomene fizice). 2. Realizarea unui dispozitiv experimental cu posibile aplicații medicale, diagnostică, tratament. 3. Prelucrarea de date pentru soluționarea de cazuistici medicale și/sau realizarea unor dispozitive experimentale cu posibile aplicații medicale, diagnostică, tratament.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

27.09.2023

Prof.univ.dr.Tudor LUCHIAN

Prof.univ.dr.Tudor LUCHIAN

Data avizării în departament

Director de departament

Conf.univ.dr. Iordana ASTEFANOAEI

**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	ANATOMIA SI FIZIOLOGIA OMULUI						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef de lucrări dr. Anca-Narcisa NEAGU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Drd. Ozana-Maria CIORPAC-PETRARU						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	EVP	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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Noțiuni de Anatomie, fiziologie și igiena omului dobândite în învățământul preuniversitar.
4.2 De competențe	<ul style="list-style-type: none">✓ Înțelegerea importanței studiului anatomiei și fiziologiei umane și a cunoașterii relațiilor dintre structură și funcție.✓ Descrierea morfologiei, structurii și funcțiilor specifice sistemelor de organe/organelor.✓ Cunoașterea și folosirea de către studenți a limbajului și conceptelor fundamentale ale anatomiei și fiziologiei umane

**5. Condiții** (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu tablă, computer, videoproiector, internet/Sala B-339
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laboratorul de Anatomie/Sala B250, materiale didactice (mulaie, preparate histologice, microscop optic), tablă, computer, videoproiector.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Evaluarea critică a informațiilor științifice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a sistemelor de organe din corpul uman. C2. Explicarea caracteristicilor sistemelor de organe din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a materiei vii. C3. Interpretarea informațiilor științifice de specialitate din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a corpului uman. C4. Explicarea utilizării de echipamente/ instrumente, tehnici/metode de lucru pentru investigarea unor niveluri de organizate ale corpului uman
Competențe transversale	CT1. Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente profesiilor din domeniu cu respectarea principiilor de etică profesională CT2. Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal CT3. Dezvoltarea capacității de reflecție critic-constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<ul style="list-style-type: none">▪ Analiza caracteristicilor sistemelor de organe din corpul uman din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a lumii vii.▪ Evaluarea critică a interpretării informațiilor științifice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a corpului uman.▪ Dezvoltarea capacității de reflecție critic-constructivă asupra propriului nivel de pregătire profesională în raport cu standardele profesiei.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ identifice noțiuni, principii, metode uzuale necesare caracterizării morfologice, structurale și funcționale a corpului uman;▪ interpreteze informațiile științifice de specialitate din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a sistemelor biologice;▪ explice utilizarea unor modele și algoritmi în cunoașterea sistemelor de organe umane.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Noțiuni introductive: importanța studierii anatomiei și fiziologiei umane, niveluri de organizare în organismul uman (chimic, celular-noțiuni generale despre celule, tisular-noțiuni generale despre țesuturi, al organelor, sistemic-	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9



	noțiuni generale despre sisteme de organe, organismul ca întreg). Introducere în anatomia sistemică. Noțiuni introductive de fiziologie umană.		
2.	Sistemul tegumentar: morfologie, alcătuire, structura pielii, structura anexelor tegumentare (glanda sudoripară ecrină și apocrină, unitatea pilo-sebacee). Funcțiile pielii și anexelor tegumentare.	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
3.	Sistemul scheletic axial (craniul și coloana vertebrală) și apendicular/al membrelor: alcătuire, forma și clasificarea oaselor, particularități structurale și funcționale ale țesutului osos compact și spongios, osificarea endocondrală și endoconjunctivă. Articulații: tipuri morfo-funcționale, particularități structurale și funcționale ale țesutului cartilajinos.	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
4.	Sistemul muscular: alcătuire, tipuri de mușchi scheletici, morfologia și structura mușchiului scheletic, particularități structurale și funcționale ale țesutului muscular striat de tip scheletic.	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
5.	Sistemul nervos central (encefal și măduva spinării) și periferic (nervi și ganglioni nervoși). Sistemul nervos somatic și vegetativ. Structura și funcțiile neuronilor și celulelor gliale. Structura sinapselor. Actul reflex și arcul reflex.	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
6.	Organe de simț: anatomia și fiziologia globului ocular, urechii, mucoasei olfactive, mugurilor gustativi, receptorilor cutanați.	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
7.	Sistemul endocrin: anatomia și fiziologia hipofizei, glandei suprarenale, tiroidei, paratiroidelor, pancreasului endocrin.	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
8.	Sistemul digestiv: anatomia și fiziologia organelor tubului digestiv și a glandelor anexe tubului digestiv.	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
9.	Sistemul respirator: anatomia căilor respiratorii extrapulmonare și a plămânului; mecanica respirației, etapele respirației: etapa pulmonară, transportul gazelor respiratorii, etapa tisulară.	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9



10.	Sistemul cardio-vascular și sistemul limfatic: morfologia externă și internă a inimii, structura peretelui cardiac, sistemul excitoconductor nodal, revoluția cardiacă, circulația arterială, circulația venoasă, circulația limfatică.	Prelegere, desene demonstrative, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
11.	Sângele: plasma sangvină, elementele figurate ale sângelui, hemostaza și coagularea sângelui, grupele sangvine.	Prelegere, desene demonstrative, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
12.	Sistemul urinar: morfologia și structura rinichiului și a căilor urinare extrarenale (uretere, vezică urinară, uretra), formarea urinei.	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, problematizare	2 ore 1-9
13.	Sistemul reproducător masculin și feminin: morfologia și structura gonadelor și a căilor genitale; morfologia gameților, reproducerea	Prelegere, desen demonstrativ, videoproiecție, dezbateri, demonstrație, problematizare	2 ore 1-9
14.	Recapitulare pentru examen	Dezbateri, problematizare	2 ore

Bibliografie

1. Bejenaru, L., Stanc, S., Neagu, A., 2008. Corpul uman. Bazele anatomiei, Curs intern, Facultatea de Biologie, Universitatea „Al.I.Cuza” Iasi.
2. Guyton, A.C., 2006. Textbook of Medical Physiology, W.B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, Tokyo.
3. Hritcu, L., 2008. Fiziologia animalelor și a omului – sistemul endocrin, reproducerea și funcțiile de nutriție. Editura Tehnopress, Iasi.
4. Hrițcu, L., Hefco, V., 2007. Elemente de fiziologia animalelor și a omului. Funcții de relație, Ed. PIM, Iași.
5. Marieb, E.N., 2000. Human Anatomy and Physiology, The -Benjamin/Cumming Publishing Company, California.
6. Martini, F.H., Timmons, M.J., McKinley, M.P., 2000. Human Anatomy (Third Edition), Prentice Hall, New Jersey.
7. Netter, F., H., Netter Atlas of Human Anatomy - A Systems Approach, Elsevier, 2022.
8. Pocock, G., Richards, C.D., 2006. Human Physiology. The basis of medicine. Oxford University Press, Third edition.
9. Williams, P.L., Warwick R., Dyson, M., Bannister, L.H. – Eds., 1998. Gray's Anatomy, Churchill Livingstone – Medical Division of Longmann Group UK Limited.
www.anatomyatlases.org/atlasofanatomy/index.shtml
www.bartleby.com/107
www.human-anatomy.net

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Organizarea generală a corpului uman: planuri/secțiuni, regiuni și cavități, tipuri de celule, tipuri de țesuturi. Identificarea macroscopică a cavităților și organelor.	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 3, 5 – 7, 10
2.	Sistemul tegumentar: structura și funcțiile tegumentului și anexelor sale. Morfologie externă (mulaj),	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare,	2 ore 3, 4, 5, 7



	structură (secțiuni histologice prin piele, glanda sudoripară, unitatea pilo-sebacee).	conversație, demonstrare, videoproiecție	
3.	Sistemul scheletic: alcătuire și funcții. Identificarea oaselor neurocraniului, viscerocraniului și coloanei vertebrale. Regiunile coloanei vertebrale: cifoze și lordoze. Identificarea și descrierea tipurilor de vertebre atipice și tipice. Scheletul membrilor: centurile scapulară și pelviană, scheletul propriu-zis al membrului superior și inferior. Identificări macroscopice pe schelet uman și microscopice (structura țesutului osos compact și spongios).	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 3, 5 - 8
4.	Topografia mușchilor scheletici la nivelul capului, gâtului, trunchiului și membrilor. Identificarea mușchilor scheletici pe mulaj, determinarea punctelor de origine și inserție, și observarea microscopică a structurii mușchilor striați de tip scheletic.	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 3, 5 - 8
5.	Sistemul nervos central: morfologia externă și internă a emisferelor cerebrale, trunchiului cerebral, cerebelului și măduvei spinării. Observații pe mulaj și preparate microscopice (structura scoarței cerebrale și cerebeloase). Reflexul patelar monosinaptic. Reflexul fotomotor de acomodare.	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 1, 3, 5 - 8
6.	Organe de simț (globul ocular, urechea, mucoasa olfactivă, mugurii gustativi, receptorii cutanați) – morfologie, structură și fiziologie. Identificări macroscopice și microscopice. Proba de echilibru static (proba Romberg).	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 1, 3, 6 - 8
7.	Sistemul endocrin. Structura microscopică a glandelor endocrine: tiroidă, suprarenale, pancreas endocrin. Determinarea glicemiei cu gluco-testul.	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 1, 3, 6, 7
8.	Sistemul digestiv: morfologia și fiziologia organelor tubului digestiv și glandelor anexe (glande salivare, ficat, pancreas exocrin). Particularități ale dentiției umane. Identificări macroscopice și microscopice. Determinarea activității amilazei salivare.	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 3, 6 - 8
9.	Morfologia și fiziologia sistemului respirator. Identificări macroscopice	Expunere, descriere, explicația, observare,	2 ore 3, 5 - 7



	și microscopice.	problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	
10.	Sistemul cardio-vascular și sistemul limfatic. Morfologia externă și internă a inimii, structura vaselor sangvine. Identificări macroscopice pe mulaj și prin disecție pe model animal de cord și observații microscopice. Frotiul de sânge. Determinarea pulsului cardiac și a presiunii arteriale cu tensiometrul.	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 2, 3, 5 - 8
11.	Sistemul urinar: morfologia externă și internă a rinichiului și a căilor urinare. Identificări macroscopice pe mulaj și prin disecție pe model animal de rinichi și observații microscopice.	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 3, 6, 7
12.	Morfologia externă și internă a organelor sistemului reproducător. Identificări macroscopice pe mulaj și observații microscopice. Testul de sarcină.	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare, videoproiecție.	2 ore 3, 6 - 8
13.	Tehnica de realizare a preparatelor pentru anatomie microscopică. Organizarea și funcționarea laboratorului de anatomie microscopică.	Expunere, descriere, explicația, observare, problematizare, conversație, demonstrare.	2 ore 9, 10
14.	Colocviu lucrări de laborator.	Dialog, problematizare, evaluare.	2 ore

Bibliografie

1. Stoica M., Mihăilescu I., Lucrări practice de anatomie umană și fiziologie animală. Ed. Didactică și pedagogică, București, 1981.
2. Cotor, G., Lucrări practice de fiziologie – simulator. Ed. Monitor, 2003.
3. Cheptanari S., Anatomia și fiziologia omului, Tipografia Centrală, 391, 2013.
4. Fox, S., Human Physiology Lab Manual, Ninth Edition. The McGraw-Hill Companies, 2002.
5. Netter, F., H., Netter Atlas of Human Anatomy - A Systems Approach, Elsevier, 2022.
6. Marieb E., Smith L., Human Anatomy and Physiology Laboratory Manual, Pearson, 2022.
7. Marieb E., Hoehn K., Human Anatomy and Physiology, Pears, 2019.
8. Ungureanu A., Gal A., Mag-Pop A., Nemțuț P., Atlas de anatomie. Organe, sisteme, structuri, Aquila, 2012.
9. Suvarna K., S., Layton C., Bancroft J., D., Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques, Elsevier, 2018.
10. Mills S., Histology for Pathologists, Wolters Kluwer 2019.

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



Conținutul disciplinei de Anatomia și Fiziologia omului este în concordanță cu noțiunile predate în alte centre universitare din țară și din străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Corectitudinea și complexitatea cunoștințelor acumulate	Evaluare pe parcurs	50%
10.5 Laborator	Capacitatea de a demonstra anumite procese fiziologice cu echipamentele din laboratorul de fiziologie	Colocviu final	50%
10.6 Standard minim de performanță - să utilizeze corect terminologia specifică anatomiei și fiziologiei animale - Prezență 100% la lucrările practice, minim nota 5 la colocviul de lucrări practice.			

Data completării
06.10.2023

Titular de curs,
Sef de lucrări dr. Neagu Anca

Titular de seminar,
Drd. Ciorpac-Petraru Ozana-Maria

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	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	Termodinamică și fizică statistică						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. univ. dr. RADU Daniel						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. univ. dr. RADU Daniel						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	5	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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					12
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Teoria mulțimilor, analiză matematică, ecuații diferențiale, mecanică analitică, electrodinamică, mecanică cuantică
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului, stăpânirea la nivel mediu a unui program de calcul analitic și/sau numeric

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Computer personal; tabletă personală
5.2 De desfășurare a seminarului	Computer personal; tabletă personală



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. Identificarea și utilizarea adecvată a metodelor numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii C5. Corelarea metodelor de analiză statistică cu problematica dată (realizarea de măsuratori/calculare, prelucrare date, interpretare) C6. Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor fizice, utilizând cunoștințe de bază din domeniul apropiate (Chimie, Biologie etc.)
Competențe transversale	CT1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale de termodinamică și fizică statistică la soluționarea unor probleme teoretice sau practice din domeniul fizicii; CT2. Capacitatea de analiză și sinteză; CT3. Capacitatea de autoinstruire, în vederea dezvoltării profesionale în specializarea aleasă

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat, rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice și abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Explice fenomene și procese fizice conexe cu disciplina;▪ Descrie fenomene și procese fizice conexe cu disciplina;▪ Utilizeze aparatul matematic specific termodinamicii axiomatice și respectiv fizicii statistice pentru a modela procese și/sau fenomene fizice specifice disciplinei, cât și de graniță/transdisciplinare▪ Analizeze fenomene și procese fizice conexe cu disciplina;▪ Calculeze valori ale mărimilor fizice care intervin în fenomenele și procesele fizice conexe cu disciplina, cât și de graniță/interdisciplinare

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore, referințe bibliografice, modalitate de susținere)
1.	Noțiuni fundamentale de termodinamică. Lucrul mecanic. Cantitatea de căldură. Energia internă	Prelegerea, problematizarea, conversația euristică, dezbateră, descoperirea dirijată, explicația	2h, Ref. 1+2
2.	Principiile termodinamicii. Funcții caracteristice și potențiale termodinamice	Idem	2h, Ref. 1+2



3.	Sisteme cu număr variabil de particule. Potențialul chimic. Regula fazelor a lui Gibbs	Idem	2h, Ref. 1+2
4.	Teoria termodinamică a transformărilor de fază	Idem	2h, Ref. 1+2
5.	Obiectul fizicii statistice. Stări microscopice și stări macroscopice. Postulatele de bază ale fizicii statistice	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
6.	Spațiul fazelor. Valori medii. Teorema Liouville	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
7.	Matricea densității în reprezentarea energiei. Funcția de distribuție statistică în statistica cuantică	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
8.	Entropia și temperatura în fizica statistică cuantică	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
9.	Teoria ansamblurilor a lui Gibbs: distribuțiile statistice microcanonică și canonică (Gibbs)	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
10.	Teoria ansamblurilor a lui Gibbs: distribuția statistică macrocanonică	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
11.	Distribuțiile Maxwell și Boltzmann. Principiul indiscernabilității particulelor identice în mecanica cuantică	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
12.	Distribuțiile Fermi-Dirac și Bose-Einstein. Gazele Fermi și Bose ale particulelor elementare	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
13.	Gazul electronic degenerat și gazul Bose degenerat. Radiația termică	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl., online
14.	Corpuri solide la temperaturi joase și înalte. Formula de interpolare a lui Debye	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl., online

Bibliografie

Referințe principale:

1. George C. Moisil, *Termodinamica*, Editura Academiei RSR, București (1988);
2. Șerban Țițeica, *Termodinamica*, Editura Academiei RSR, București (1982);
3. L.D. Landau, E.M. Lifshitz, *Fizică statistică*, Editura Tehnică, București (1988).

Referințe suplimentare:

1. D. Trevena, *Statistical Mechanics*, Oxford (1993);
2. A.M. Guenanlt, *Statistical Physics*, London (1988);
3. K. Huang, *Statistical Mechanics*, J. Wiley (1995);
4. O. Gherman, L. Saliu, *Fizică statistică*, București (1976);
5. R. Kubo, M. Toda, N. Saito, *Statistical Physics*, Springer (1992).

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore, referințe bibliografice, modalitate de susținere)
1.	Forme Pfaff. Ecuația Pfaff. Factor integrant. Forme Pfaff olonome și neolonome	Problematizarea, conversația euristică, dezbateră, descoperirea dirijată, explicația	2h, Ref. 1 - 3
2.	Principiile termodinamicii: aplicații I	Idem	2h, Ref. 1 - 3



3.	Principiile termodinamicii: aplicații II	Idem	2h, Ref. 1 – 3
4.	Aplicațiile termodinamicii la studiul proprietăților electrice și magnetice ale sistemelor fizice	Idem	2h, Ref. 1 – 3
5.	Referate studenți I	Idem	2h, Ref. 1 – 3
6.	Referate studenți II	Idem	2h, Ref. 1 – 3
7.	Referate studenți III	Idem	2h, Ref. 1 – 3
8.	Referate studenți IV	Idem	2h, Ref. 1 – 3
9.	Elemente de teoria probabilităților: aplicații	Idem	2h, Ref. 1 – 3
10.	Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice I (distribuția microcanonică)	Idem	2h, Ref. 1 – 3
11.	Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice II (distribuția Gibbs)	Idem	2h, Ref. 1 – 3
12.	Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice III (distribuția macrocanonică)	Idem	2h, Ref. 1 – 3
13.	Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice IV (distribuția macrocanonică)	Idem	2h, Ref. 1 – 3, online
14.	Lucrul mecanic maxim efectuat de un corp care se află într-un mediu exterior. Fluctuații și corelații	Idem	2h, Ref. 1 – 3, online

Bibliografie

- 1) M. Ignat, *Intrebări și exerciții de termodinamică și fizică statistică*, EDP, București (1982);
- 2) M. Ignat, S. Opreșan, I. Bena, *Probleme de termodinamică*, Ed. Univ. Iași (2002);
- 3) S. Opreșan, M. Ignat, *Metode numerice aplicate în Fizica teoretică (Termodinamică și fizică statistică)*, Ed. Univ. Iași (1999).

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

Conținutul disciplinei a fost astfel conceput și realizat, încât să răspundă principalelor cerințe și așteptări ale comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Prezența + participare la dezbateri	Examen	50 %



10.5 Seminar/ Laborator	Prezența + activitate la seminar + elaborare referat	Notă referat + notă pentru activitatea de la seminar	50 %
10.6 Standard minim de performanță: Nota finală 5			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

27.09.2023

Lect. univ. dr. Daniel RADU

Lect. univ. dr. Daniel RADU

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	ELECTRONICA ȘI APARATURA MEDICALA						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect.dr. AVĂDĂNEI Ovidiu Gabriel						
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar	Lect. dr. AVĂDĂNEI Ovidiu Gabriel						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	5	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 online	2	3.3 seminar/laborator Online/onsite	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	0/28
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					5
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Cursuri : Electricitate, Electronica
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoprojector, ecran și calculator
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de electronică



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C3.1 Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor fizico-medicale pentru rezolvarea problemelor de diagnostic și tratament medical.</p> <p>C3.2 Interpretarea datelor clinice, fizico-medicale pe baza formulării de ipoteze și concepte</p> <p>C3.4 Estimarea gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute și a implementării modelelor fizice în probleme de diagnostic și tratament medical.</p> <p>C3.5 Implementarea modelelor fizice pentru asigurarea bunei funcționări a aparaturii medicale în diagnosticare, investigație clinică, tratament medical.</p> <p>C4.1 Identificarea principiilor constructive și de funcționare a aparaturii medicale și explicarea modului de utilizare a acestora în beneficiul bolnavilor.</p> <p>C4.2 Prelucrarea datelor experimentale într-un mod logic și adecvat medicului curant contribuind în mod efectiv la actul de diagnostic și tratament medical.</p> <p>C4.3 Utilizarea computerelor pentru interfațarea unor aparate medicale în vederea achiziționării de date medicale și prelucrării acestora într-o formă accesibilă medicului curant.</p> <p>C5.1 Participarea la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical.</p> <p>C5.4 Analiza critică a unui referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul fizicii medicale.</p> <p>C5.5 Redactarea și prezentarea unor rapoarte științifice din domeniul Fizicii medicale, a unor rezultate semnificative din unități medicale dotate cu aparatură modernă, performantă.</p> <p>C6.1 Definirea conceptelor de bază din domenii apropiate (Fizică, Biologie, Biochimie, Medicină) în vederea utilizării adecvate în echipe complexe.</p> <p>C6.2 Întreținerea și repararea aparaturii medicale, inclusiv în situații ce impun o abordare interdisciplinară.</p> <p>C6.3 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.</p> <p>C6.4 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> <p>C6.5 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.</p>
Competențe transversale	<p>Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a terminologiei specifice domeniului fizică medicală dar și a domeniilor înrudite.</p> <p>Realizarea de conexiuni între domeniul fizică medicală și alte domenii.</p> <p>Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</p> <p>Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și achiziția de date.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<p>C3 Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.</p> <p>C4 Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical.</p> <p>C5 Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă.</p> <p>C6 Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologi, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.</p>
-------------------------------	--



7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea disciplinei, studenții vor putea:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sa cunoasca principiile de funcționare, structura constructiva si aplicatiile echipamentelor din electronica medicala.• Sa aiba baza necesara de cunostiinte pentru a intelege functionarea unor aparate si echipamente care nu au fost studiate in cadrul activitatilor la aceasta disciplina.• Sa utilizeze aparatura medicala in conditii de siguranta.Sa cunoasca masurile de protectie ale muncii pe care o desfasoara.• in cadrul unor activitati de cercetare-dezvoltare medicala sa poata proiecta configuratii experimentale noi folosind aparatura disponibila si sa cunoasca procedurile de a comanda spre achizitie alte echipamente si softul necesar acestora.
----------------------------------	---

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Semnale biologice si biomedicale. Caracteristici, tipuri de semnale.	Prelegerea, Dezbateră și Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 1,2,4
2.	Culegerea semnalelor bioelectrice, electrozi.	Prelegerea, Dezbateră și Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1,2,4
3.	Senzori si traductoare pentru semnale biomedicale	Prelegerea, Dezbateră și Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 1,2,4
4.	Amplificarea semnalelor biomedicale electrice. Amplificatoare de instrumentatie izolatoare. Zgomote in procesul de amplificare. Filtrarea semnalelor.	Prelegerea, Dezbateră și Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 1,2,4
5.	Investigarea sistemului cardiovascular. ECG, electrocardiografie si vectorcardiografie, aparatura de masura TA, defibrilatorul, pace-makerul.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 1,2,4
6.	Aparate pentru investigarea sistemului respirator. Inregistrarea si interpretarea datelor.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 3,4
7.	Investigarea electrica a sistemului nervos,EEG. Prelucrarea semiautomata si automata a electroencefalogramei.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 3,4
8.	Electromiografie. Audiometrie	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 3,4
9.	Organismul ca receptor de energie.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 3,4

Bibliografie

Referințe principale:

1. Herman, Sonia, Aparatura medicala.Principiile fizice ale aparatului medical moderne,Ed Teora,2000
2. Rodica Strungaru Electronica Medicala Ed.Did.si Ped.Bucuresti 1985
3. P.Borza, I.Matlac, M.Nicu, "Aparatura biomedicala", Edit.Tehnica Bucuresti,1996
4. FI.M.Tufescu, "Dispozitive și circuite electronice" partea 2, Edit.Univ.Al.I.Cuza" Iași 2005
5. Radu Negoescu, Instrumentatia electronica biomedicala, Editura tehnica Bucuresti 1985

Referințe suplimentare:

1. H.N. Teodorescu - "Electronică Medicală", Note de curs, UT Iași, 2001
2. O.G.Avadanei, FI.M.Tufescu, „Electronica , Culegere de probleme” , Edit.Univ, "Al.I.Cuza", Iasi,2008
3. Sonia Herman,Aparatura medicala Principiile fizice ale aparatului medical moderne,Editura Teora 2000



8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Sisteme de adaptarea impedanței. Repetoare.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat frontal	2 ore, referințe bibliografice 1-3
2.	Studiul unui amplificator selectiv cu circuit integrat. Studiul unui amplificator de instrumentatie.Determinarea parametrilor principali.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
3.	Studiul unui amplificator izolator in varianta discreta realizat cu optocuplor.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
4.	Comparatoare de tensiune. Comparatorul cu fereastră și comparatorul cu histerezis.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
5.	Studiul circuitului cu calare de faza (PLL) si a aplicatiilor in prelucrarea semnalelor slabe.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
6.	Sistem de masurare a temperaturii.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
7.	Studiul unui amplificator de instrumentatie.Determinarea parametrilor principali.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
8.	Proiect experimental > Studiul si proiectarea unui amplificator pentru semnale EEG cu circuite integrate. Sistem de control a temperaturii Corector de ton Baxendall.	Proiect experimental Descoperirea dirijată,	10 ore, referințe bibliografice 1,4
9.	Recuperari si completari ale lucrarilor de laborator.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
	Evaluarea activitatii de laborator – colocviu.		2 ore,
Bibliografie <ol style="list-style-type: none">1. Florin Mihai Tufescu, Electronica fizica Îndrumar de lucrări practice, Editura Univerității Alexandru Ioan Cuza Iași 20032. http://home.uaic.ro/~ftufescu/3.3. Referate existente la fiecare lucrare.4. www.ti.com/medical			

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

Cunoasterea aplicata a notiunilor studiate pentru ca absolventii sa se integreze rapid in activitatea comunitatii asigurand competenta in evaluarea si solutionarea problemelor concrete.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------------



			(%)
10.4 Curs	Cunoașterea temelor dezbătute în cadrul disciplinei. Capacitatea de a evalua și a se documenta în domeniu. Rezolvarea unor probleme și aplicații practice din cadrul tematicii.	Examen scris și oral: 50% din care 25% partea teoretică și 25% probleme. Evaluarea primelor 7 cursuri în timpul semestrului : 25% Condiții necesare pentru promovarea disciplinei: La fiecare din probe nota să fie ≥ 5 . Toate lucrările de laborator să fie efectuate în întregime. La curs și seminar să existe în total minimum 20 prezente.	75%
10.5 Seminar/ Laborator	Rezolvarea unor probleme din tematica seminarului. Efectuarea lucrărilor de laborator parcurse.	Activitate de laborator: 15% Proiectul realizat. 10% Colocviu din lucrările de laborator .	25%
10.6 Standard minim de performanță: Cunoașterea noțiunilor de bază analizate în cadrul cursului. Promovarea colocviului de laborator. Realizarea și prezentarea proiectului experimental.			

Data completării
24.09.2023

Titular de curs
Lect.dr. Ovidiu Gabriel Avădănei

Titular de seminar
Lect.dr. Ovidiu Gabriel Avădănei

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 Fizica
1.3 Departamentul	Fizica
1.4 Domeniul de studii	Fizica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizica Medicala

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radiobiologie						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr.habil. Loredana Mereuta						
2.3 Titularul activităților de seminar	Fiz. dr. Pricop Daniela Angelica						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestru	I	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	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Fizica generala, biofizica generala
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala de curs cu tabla clasica si sisteme de proiectie video
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala de laborator cu sisteme PC, microscop, spectrofotometru, vascozimetru, picnometru, balanta semianalitica, etc.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C3. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice C4. B Efectuarea experimentelor de fizica si biofizica si evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. C5 B Interpretarea informatiilor cu caracter fizic/ biofizic si didactic si transmiterea lor într-o forma coerenta C6 Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat
Competențe transversale	C4.1. Precizarea principiilor si legilor fundamentale ale fizicii si biofizicii C4.2. Interpretarea proceselor biofizice utilizand modele experimentale si teoretice C4.3. Utilizarea bazelor de date, a literaturii de specialitate pentru identificarea metodelor de determinare a unor marimi biofizice C4.4. Evaluarea rezultatelor experimentale si compararea lor cu predictiile teoretice si datele din literatura de specialitate C5.1. Identificarea bibliografiei aferente, a terminologiei specifice domeniului Biofizica dar si a domeniilor inrudite (in special biochimie)

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Formarea abilitatilor de abordare fizica a problemelor legate de efectele biologice ale radiatiilor; dobandirea competentelor de operare cu conceptele radiobiologiei pentru intelegerea specificului interactiunii radiatiilor cu structurile vii; dezvoltarea aptitudinilor de abordare multidisciplinara a fenomenelor declansate de absorbtia radiatiilor in biomolecule, celule, tesuturi si organisme vii; formarea aptitudinilor practice de efectuare a unui experiment privind masurarea efectelor radiatiilor la nivel biologic
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Explice fenomenele de la interactiunea radiatiilor cu materia vie▪ Descrie fazele interactiunii radiatiilor cu celulele si tesuturile: fizica, biochimica, biologica▪ Utilizeze conceptele de baza ale radiobiologiei medicale▪ Analizeze date experimentale prin prisma modelelor raspuns doza▪ Calculeze parametrii curbelor efect-doza utilizati in radioterapia tumorilor

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare on site	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Notiuni fundamentale aplicate in Radiobiologie. Criterii de clasificare a radiatiilor ionizante si a interactiunilor acestora cu materia vie .	Expunere video; discutii interactive	2
2.	Teoria tinteii si distributia Poisson; curbele efect doza exponentiale, notiunea de radiosensibilitate;	Demonstratie pe baza de algoritmi matematici	2
3.	Curbele efect-doza sigmoidale si conceptul matematic de doza cvasiprag; curbele efect doza sigmoidale cu punct unghiular si tipurile de neomogenitate din populatiile de celule iradiate; curbe efect doza patratice si liniar patratice;	Expunere Interpretare matematica a graficelor din literatura de specialitate	2
4.	Sectiuni eficace integrale ale fenomenelor fundamentale din etapa fizica a interactiunii radiatiilor cu materia vie si coeficienti de atenuare liniari si masici; sectiuni eficace diferentiale	Prezentarea si discutarea relatiilor matematice cu interpretare specifica	2



5.	Interacțiuni prin efect Cerenkov, fenomen de Bremstrahlung; ecuații matematice diferențiale	Prezentare ilustrativă și discutarea relațiilor matematice aferente	2
6.	Transferul liniar de energie în medii complexe cu număr atomic echivalent și relația Bragg-Bragg	Expunere video; discuții interactive	2
7.	Radioliza apei; formarea ROS – specii reactive cu oxigen;	Prezentarea subiectului cu slide-uri video și discuții	2
8.	Radicali liberi; integrarea ecuației diferențiale de la radioliza aminoacizilor	Expunere Demonstrație pe baza de algoritmi matematici	2
9.	Integrarea ecuației diferențiale de la activarea tesuturilor prin bombardament cu neutroni; aplicații în analiza cantitativă	Expunere Demonstrația relațiilor matematice și interpretarea graficelor	2
10.	Efectele radiațiilor asupra funcțiilor celulare integrate; legea Bergonier-Tribondeau;	Prezentarea subiectului cu slide-uri video și discuții legate de aplicații în radioterapie	2
11.	Fenomenele de refacere numerică a tesuturilor iradiate; curbele de incidență a cancerelor în populații iradiate;	Expunere Demonstrația relațiilor matematice și interpretarea graficelor	2
12.	Refacerea leziunilor ADN-ului iradiat; influența condițiilor de iradiere asupra efectelor biologice ale radiațiilor;	Expunere Prezentarea subiectului cu slide-uri video și discuții legate de aplicații în radioterapie	2
13.	Iradierea fracționată în radioterapie și iradierea selectivă a tumorilor	Demonstrația relațiilor matematice și interpretarea acestora	2
14.	Efectele radiațiilor ultraviolete asupra bazelor azotate din structura ADN-ului; spectrele de acțiune ale efectelor induse de radiațiile ultraviolete; radioprotectorii și radiosensibilizatorii	Expunere video; discuții interactive	2

Bibliografie**Referințe principale:**

HALL, E. J., "Radiobiology for the radiologist", Lippincott, Philadelphia, Pennsylvania, U.S.A. (2000).

NIAS, A.W., "An introduction to radiobiology", Wiley, New York, New York, U.S.A. (1998).

STEEL, G.G., "Basic clinical radiobiology", Arnold, London, United Kingdom (2002).

BEYZADEOGLU, M.; OZYIGIT, G.; RBRULI, C. "Basic Radiation Oncology" 2010; <http://www.springer.com/978-3-642-11665-0>**Referințe suplimentare:**

Elemente de radiobiologie, D. Creanga, Ed. Cermi, 2005,

Introduction to Radiobiology, Maurice Tubiana, J. Dutreix, A. Wambersie, Taylor&Francis, 1990

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare on site	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Trasarea unei curbe efect-doza la iradierea unei populații de microorganisme și evaluarea radiosensibilității;	Măsurători în laborator; reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	4
2.	Efectul radiațiilor asupra tensiunii superficiale a serului sangvin;	Măsurători în laborator; reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	4
3	Influența radiațiilor asupra biosintezei pigmentilor fotosintetizatori;	Extracția pigmentilor din materialul iradiat; citirea spectrală; aplicarea formulelor de calcul	4
4	Influența dozelor mici de radiații asupra dinamicii lungimilor la plantele iradiate în stadii ontogenetice timpurii;	Măsurători în laborator și analiză statistică prin reprezentări box-chart	2
5	Modificarea vâscozității unei soluții coloidale de gelatină (produs de degradare al colagenului) sub acțiunea dozelor mici de radiații;	Măsurători în laborator; reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	4



6	Studiul efectelor descărcării corona asupra plantulelor de graminee	Extractia selectiva din probe iradiate si citirea spectrala cu calcule si grafice	4
7	Studierea genotoxicitatii radiatiilor asupra embrionilor vegetali	Observarea mitozelor normale si anormale; estimari procentuale pe preparate microscopice	2
8	Variatia indicelui mitotic si a indicelui aberatiilor cromosomiale in meristeme radiculare iradiate	Trasarea graficelor comparative si discutarea acestora	2
9	Influenta radiatiilor ultraviolete asupra indicelui de refractie a sucurilor vegetale;	Masuratori in laborator si interpretarea rezultatelor	2

Bibliografie

D. Creanga, LUCRARI PRACTICE DE RADIOBIOLOGIE, Ed .Univ. Al. I. Cuza-Iasi, 2003

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

Pregatirea fizicianului medical ce va lucra in clinicile de imagistica medicala si de radioterapie. Formarea abilitatilor de abordare fizica a problemelor legate de efectele biologice ale radiatiilor; dobandirea competentelor de operare cu conceptele radiobiofizicii pentru intelegerea specificului interactiunii radiatiilor cu structurile vii; dezvoltarea aptitudinilor de abordare multidisciplinara a fenomenelor declansate de absorbtia radiatiilor in biomolecule, celule, tesuturi si organisme vii; formarea aptitudinilor practice de efectuare a unui experiment privind masurarea efectelor radiatiilor la nivel biologic

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Evaluare pe parcurs prin teste tip grila	50%
10.5 Seminar/ Laborator		Colocviu de laborator	50%
10.6 Standard minim de performanță Efectuarea in mod independent de masuratori experimentale conform unei fise puse la dispozitie. Prezentarea de rapoarte profesionale cu grad de dificultate mediu			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar.laborator

Conf.dr.habil. Loredana Mereuta

Fiz. dr. Pricop Daniela Angelica

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. univ. dr. habil. Iordana Astefanoaei

**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	Etică și integritate academică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Cristian ENĂCHESCU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. Cristian ENĂCHESCU						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	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	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și altele					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					13
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					9
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					47
3.8 Total ore pe semestru					75
3.9 Număr de credite					3

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Nu
4.2 De competențe	Nu

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	C1. Experiză avansată în domeniu C2. Competențe de a identifica, implementa și oferi soluții problemelor de cercetare
Competențe transversale	CT1. Competențe de comunicare orală și scrisă CT2. Folosirea mijloacelor IT și a tehnologiilor informaționale CT3. Lucrul în echipă și abilități sociale

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Înșușirea de cunoștințe privind metodologia și etica cercetării științifice
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Prelucraze și analizeze informații în mod corect dintr-o varietate de surse bibliografice▪ Cunoască metodologia cercetării științifice▪ Cunoască principiile fundamentale ale cercetării științifice▪ Cunoască ce este un plagiat▪ Cunoască obligațiile pe care le au cercetătorii▪ Cunoască responsabilitățile ce revin autorilor unui articol științific▪ Identifice elementele unei conduite necorespunzătoare în cercetare

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Considerații istorice și filosofice asupra eticii	Prelegere, exemplificare	2 ore
2	Principiile fundamentale ale cercetării științifice	Prelegere, exemplificare	2 ore
3	Etica cercetării	Prelegere, exemplificare	2 ore
4	Conduita necorespunzătoare în cercetare	Prelegere, exemplificare	2 ore
5	Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor	Prelegere, exemplificare	2 ore
6-7	Plagiat și auto-plagiat	Prelegere, exemplificare	4 ore
8-9	Citarea și referințele bibliografice	Prelegere, exemplificare	4 ore
10-11	Mentoratul și colaborările științifice	Prelegere, exemplificare	4 ore
12	Managementul datelor	Prelegere, exemplificare	2 ore



13	Reglementarea eticii în România	Prelegere, exemplificare	2 ore
14	Știință și responsabilitate socială	Prelegere, exemplificare	2 ore

Bibliografie

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

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Principiile fundamentale ale cercetării științifice	Conversație euristică	2 ore
2-3	Etica cercetării în contextul legislației și reglementărilor actuale românești și europene	Conversație euristică	4 ore
4	Conduita necorespunzătoare în cercetare	Conversație euristică	2 ore
5	Autorii și rolul lor	Conversație euristică	2 ore
6-7	Plagiat și auto-plagiat	Conversație euristică	4 ore
8-9	Citarea și referințele bibliografice	Conversație euristică	4 ore
10-11	Mentoratul și colaborările științifice	Conversație euristică	4 ore
12-13	Managementul datelor	Conversație euristică	4 ore
14	Știință și responsabilitatea socială	Conversație euristică	2 ore

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor

**profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ Laborator		Probe practice, discutarea unor studii de caz	100%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Studenții trebuie să fie capabili să înțeleagă și să aplice regulile de etică în cercetarea științifică			

Data completării
28.09.2023

Titular de curs
Prof.univ.dr. habil. Cristian Enăchescu

Titular de seminar
Prof.univ.dr.habil. Cristian Enăchescu

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	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

Competențe profesionale	<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>
Competențe transversale	<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)

7.1 Obiectivul general	<ol style="list-style-type: none">1. Însușirea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice din domeniul fizicii nucleului și a particulelor elementare2. Capacitatea de a aplica cunoștințele de Fizica nucleului și a particulelor elementare în situații practice3. Capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice și întocmirea unui referat cu o temă dată4. Abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 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 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 măsurătorilor 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.	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
Bibliografie 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**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Rezolvarea unor aplicații (întrebări, exerciții, probleme) legate de noțiunile teoretice din curs	Examen scris onlie/	70%
10.5 Laborator	Evaluarea rapoartelor de laborator predate de către student pentru fiecare lucrare practică	Rapoarte de laborator.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
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

Competențe profesionale	<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. Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor nucleare;</p> <p>C7. Interpretarea datelor nucleare pe baza formulării de ipoteze și concepte;</p> <p>C8. Corelarea metodelor de analiza statistica și informatica în prelucrarea unor date nucleare;</p>
Competențe transversale	<p>CT1.</p> <p>CT2.</p> <p>CT3.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<ol style="list-style-type: none">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>detectia</i> și <i>dozimetria</i> (fizică) a radiațiilor ionizante, radioprotecția.3. Capacitatea de a aplica în practică cunoștințele dobândite.
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 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, Dezbateri, 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 “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 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 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. Radu-Paul APETREI						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	Lect.dr. Radu-Paul APETREI						
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	<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 capacitatii de a aborda teme de cercetare originale in domeniul utilizarii ultrasunetelor.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Cunoasterea si aplicarea metodelor si tehnicilor de predare specifice dmenului 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)

7.1. Obiectivul general	<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>
7.2. Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Explice fenomenele care stau la baza producerii undelor, in special a undelor ultrasonore si a undelor de soc;▪ Explice modul de producere a undelor ultrasonore si undelor de soc;▪ Explice semnificatia marimilor folosite pentru descrierea producerii oscilatiilor, a producerii si propagarii ultrasunetelor si undelor de soc;▪ Descrie instrumentele de masura si analiza folosite in producerea si detectia ultrasunetelor si undelor de soc;<ul style="list-style-type: none">▪ Analizeze si sa prelucreze datele obtinute in urma masuratorilor efectuate cu diferite instrumente, aparate si echipamente de masura;▪ Sa descrie fenomenele fizice pe care se bazeaza producerea si propagarea ultrasunetelor si a undelor de soc;▪ Sa utilizeze instrumentele si aparatele de masura folosite pentru producerea si receptia ultrasunetelor si a undelor de soc;▪ Sa masoare vitezele de propagare a ultrasunetelor in diferite medii;▪ Sa determine impedantele specifice ale mediilor biologice si sa aleaga materiale de adaptare corespunzatoare

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Elemente de vibrații, acustică și ultraacustică. Oscilații. 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. 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
3.	Densitatea de energie. Intensitatea 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
4.	Reflexia, transmisia, atenuarea, interferența și difracția undelor ultrasonore. Unde staționare. Principiul lui Huygens. Efectul Doppler.	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore Ref. 2, 5
5.	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
6.	Aplicații ale undelor ultrasonore și a undelor de soc în tehnica, medicina și biologie.	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref. 4, 9
7.	Echipamente cu ultrasunete utilizate pentru diagnostic și tratamente în medicina umană și veterinară.	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref. 7, 8
8.	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
9.	Sensibilitatea sistemelor ecografice. Calibrarea. Rezoluția axială și laterală a sondelor ultrasonore.	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref.7
10.	Aplicații ale ecografiei pentru diagnostic: cardiologie, urologie, obstetrică, bolile ochiului, etc..	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref.7, 8
11.	Ecografia Doppler. Aplicații clinice. Tratamente cu ultrasunete.	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref. 4, 5, 7, 8
12.	Utilizarea ultrasunetelor pentru elaborarea, procesarea, controlul materialelor protetice și în tehnica farmaceutică	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, Ref.3, 6

**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, 2022

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.	Expunerea, dialogul, 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.	Expunerea, dialogul, 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.	Expunerea, dialogul, problematizare, activitate practică	2ore; 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.	Expunerea, dialogul, problematizare, activitate practică	2 ore; Ref. 3, 9
5.	Masurarea constantelor caracteristice ale unor materiale magnetostrictive utilizate pentru producerea undelor elastice. Transformatoare acustice.	Expunerea, dialogul, 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.	Expunerea, dialogul, 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	Expunerea, dialogul, 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;	Expunerea, dialogul, 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.	Expunerea, dialogul, 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.	Expunerea, dialogul, problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.9
11.	Interferenta si difractia undelor ultrasonore. Interferometre. Determinarea impedantei specifice a unor medii de cuplare folosite in ecografie.	Expunerea, dialogul, problematizare, activitate practică	2 ore; Ref. 4, 9 Datele inregistrate vor sta la baza intocmirii unui raport individual
12.	Ecografia. Studiul unui ecograf.	Expunerea, dialogul, problematizare, activitate practică	2 ore; Ref. 4, 5, 7, 9

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. Cunoștințele 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 (%)
10.4 Curs	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

21.09.2023

Lect.dr. Radu-Paul APETREI

Lect.dr. Radu-Paul APETREI

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

Competențe profesionale	<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>
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<ol style="list-style-type: none">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	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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
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, dezbaterile.	2 ore
6.	Metode optico-spectrale și electrice de diagnostic 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, dezbaterile.	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, dezbaterile.	2 ore
9.	Descărcarea luminescentă 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, dezbaterile.	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, dezbaterile.	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 α și γ 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">- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;- capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în cadrul disciplinei;- capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;- coerența logică.	Evaluare formativă (pe parcurs).	75
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none">- participarea activă la seminarii/laboratoare;- capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	Evaluare formativă (pe parcurs).	25
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">- 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

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	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

Competențe profesionale	<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 practică.</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>
Competențe transversale	<p>CT1. 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>CT2. 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>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 on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

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



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

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
10.6 Standard minim de performanță - 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



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

Competențe profesionale	<p>C1.1 Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii</p> <p>C1.2 Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor fizico-medicale pentru rezolvarea problemelor de diagnostic și tratament medical.</p> <p>C1.3 Participarea la unele experimente concrete de diagnostic și tratament medical.</p> <p>C1.4 Analiza critică a unui referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul fizicii medicale.</p> <p>C1.5 Definirea conceptelor de bază din domenii apropiate (Fizică, Biologie, Biochimie, Medicină) în vederea utilizării adecvate în echipe complexe.</p> <p>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.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. 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>CT2. Realizarea unui proiect / unei activități în echipă și identificarea rolurilor profesionale specifice</p> <p>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 on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională</p>

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	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 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; 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 microscopică 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
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