



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	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. Dan MIHAILESCU, drd. Vitalie LUNGU						
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	7	din care: 3.2 curs	3	3.3 laborator/seminar	2/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5 curs	42	3.6 laborator/seminar	28/28
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					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					52
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	C1. Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii. C2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată. C4. Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate. C5. Aprecierea comparativă a rezultatelor teoretice oferite de literatura de specialitate și ale unui experiment realizat în cadrul unui proiect profesional. C6. Utilizarea adecvată în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii a metodelor numerice și de statistică matematică C7. Întocmirea de grafice și rapoarte în scopul explicării și interpretării rezultatelor fizice obținute prin metode statistice. C8. Corelarea metodelor de analiză statistică cu problematică dată (realizarea de măsurători/calcul, prelucrare date, interpretare). 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. C10. Elaborarea unui proiect folosind principiile și metodele statisticii matematice și/sau metode numerice într-un context fizic dat C11. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. C12. Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice prin formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie și utilizarea adecvată a aparaturii de laborator. C13. Identificarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor fizice și informatice; proiectarea unor experimente fizice folosind metode și aparatură de laborator specifică. C14. Evaluarea critică a rezultatelor implementării modelului fizic, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute. C15. Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării modelului fizic. Realizarea de dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic.
Competențe transversale	CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea normelor specifice domeniului sub asistență calificată CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă pe diverse paliere ierarhice CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată 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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Însușirea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice din domeniul fizicii nucleului și a particulelor elementare 2. Capacitatea de a aplica cunoștințele de Fizica nucleului și a particulelor elementare în situații practice 3. Capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice și întocmirea unui referat cu o temă dată 4. Abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat ▪ Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice ▪ Aplice cunoștințele din domeniul fizicii 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.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
2.	Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
3.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
4.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
5.	Detectors de radiații: detectorii cu gaz	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
6.	Detectors de radiații: detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
7.	Modele nucleare. Modelul picătură al nucleului atomic, Modelul păturilor nucleare, varianta uniparticulă	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
8.	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
9.	Tipuri de dezintegrari.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
10.	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
11.	Radioactivitatea artificială. Elemente transuraniene.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
12.	Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
13.	Acceleratori de particule. Acceleratori ciclici si acceleratori liniari	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 5
14.	Modelul standard. 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
1.	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 interacțiunii radiațiilor gama cu substanța	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
6.	Prelucrarea datelor obținute la lucrările precedente, discuții online, analiza rezultatelor, evaluare parțială a studenților.	Discuții online, analize, evaluare	4 ore, ref. 1
7.	Studiul contorului Geiger Muller	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
8.	Determinarea parcursului particulelor alfa în aer	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
9.	Determinarea energiei maxime a particulelor beta cu un spectru complex	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
10.	Spectrometrie gama - studiul analizorului multicanal	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
11.	Prelucrarea datelor obținute la lucrările precedente, discuții online, analiza rezultatelor, evaluarea finală a studenților.	Discuții online, analize, evaluare	4 ore, ref. 1
12.	Activități de evaluare	Colocviu	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,.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1,2
2.	Metode de determinare ale proprietăților nucleelor, aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1,2
3.	Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
4.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
5.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor. Aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
6.	Detectori cu gaz, aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
7.	Detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor, aplicații în spectrometria nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
8.	Modelul picătură al nucleului atomic, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
9.	Modelul păturilor nucleare, aplicații la calculul momentelor magnetice ale nucleelor.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
10.	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
11.	Reacții nucleare: legi de conservare, mecanisme de reacție; aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
12.	Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
13.	Acceleratori de particule: acceleratorul liniar, betatronul, ciclotronul, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
14.	Recapitulare finală.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 3
Bibliografie: 1. G. Ioniță, E. Lozneau, E. Tereja, D. Alexandroaie, <i>Culegere de probleme de fizică nucleară</i> , Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 1984. 2. Yung-Kuo Lim, <i>Problems and Solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics</i> , World Scientific Publishing Co. Ltd., Singapore 2000 3. Ahmad A. Kamal, <i>1000 Solved Problems in Modern Physics</i> , 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 și seminar	Rezolvarea unor aplicații (întrebări, exerciții, probleme – pondere 30%) și cunoștințe teoretice din curs (pondere 40%). La ambele teze nota minimă trebuie să fie 5.	Examen scris (două teze)	70%
10.5 Laborator	Evaluarea rapoartelor de laborator predate de către student pentru fiecare lucrare practică. La evaluare nota minimă trebuie să fie 5.	Rapoarte de laborator, colocviu.	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
21.09.2024Titular de curs
Conf. dr. Cătălin-Gabriel BORCIATitular de seminar/laborator
Lect. dr. Dan MIHAILESCU
Drd. Vitalie LUNGU

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclu 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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					2
Examinări					2
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	Ecuatii 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 statistică și informatică 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 probabilităților. Funcții de densitate de probabilitate. Exemple și aplicații.	Prelegere magistrală, Dezbateri, Problematizare	2 ore
3.	Variabile stocastice continue. Funcții 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 exponențiale.	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, Dezbatere, 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, Dezbatere, Problematizare	2 ore
8.	Transformarea Fourier și analiza spectrală. Definirea problematicii. Descompunerea în serii Fourier a funcțiilor periodice.	Prelegere magistrală, Dezbatere, Problematizare	2 ore
9.	Funcția de autocorelație. Teorema Wiener–Khinchin. Analiza spectrală a fluctuațiilor de curent electric în sisteme biologice.	Prelegere magistrală, Dezbatere, Problematizare	2 ore
10.	Descompunerea în serii Fourier a funcțiilor aperiodice. Teorema lui Parseval.	Prelegere magistrală, Dezbatere, Problematizare	2 ore
11.	Transformarea Laplace. Analiza unui sistem biologic liniar prin intermediul funcției de transfer.	Prelegere magistrală, Dezbatere, Problematizare	2 ore
12.	Descrierea și modelarea cu elemente de circuit pasive a unei biomembrane în regim liniar.	Prelegere magistrală, Dezbatere, 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, Dezbatere, Problematizare	2 ore
14.	Tehnica „voltage clamp” de monitorizare a semnalelor electrice deterministe și stochastice la nivelul membranelor biologice.	Prelegere magistrală, Dezbatere, Problematizare	2 ore

Bibliografie/ Referințe:

1. L. Mereuta, 'Metode Actuale în Biofizica Moleculară' 2017, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”– Iași, ISBN 978-606-714-369-0
2. T. Luchian, *Introducere în biofizica moleculară și celulară*, 'Alexandru I. Cuza' University Publishing House, Iași, 2001
3. Sara Billey, *Discrete Mathematical Modeling*, University of Washington, 2011
4. Gerhard Dangelmayr and Michael Kirby, *Mathematical Modeling, A Comprehensive Introduction*, PRENTICE HALL, Upper Saddle River, New Jersey 07458
5. Tinoco, Sauer, Wang & Puglisi, *Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences (4th ed.)*, Prentice Hall ISBN 0-13-095943-X, 2002
6. N. G. Van Kampen, *Stochastic processes in physics and chemistry*, North-Holland, 1992
7. Christopher P. Fall, Eric S. Marland, John M. Wagner, John J. Tyson, *Computational Cell Biology* 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 curentului 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 cazistici medicale și/sau realizarea unor dispozitive experimentale cu posibile aplicații medicale, diagnostică, tratament.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

27.09.2024

Prof.univ.dr.Tudor LUCHIAN

Prof.univ.dr.Tudor LUCHIAN

Data avizării în departament

Director de departament

Conf.univ.dr.habil Iordana ASTEFANOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	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	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	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 domenii 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: ▪ 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, dezbaterea, 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.	
14.	Corpuri solide la temperaturi joase și înalte. Formula de interpolare a lui Debye	Idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.	
Bibliografie Referințe principale: 1. George C. Moisil, <i>Termodinamica</i> , Editura Academiei RSR, București (1988); 2. Șerban Țițeica, <i>Termodinamica</i> , Editura Academiei RSR, București (1982); 3. L.D. Landau, E.M. Lifshitz, <i>Fizică statistică</i> , Editura Tehnică, București (1988). Referințe suplimentare: 1. D. Trevena, <i>Statistical Mechanics</i> , Oxford (1993); 2. A.M. Guenanlt, <i>Statistical Physics</i> , London (1988); 3. K. Huang, <i>Statistical Mechanics</i> , J. Wiley (1995); 4. O. Gherman, L. Saliu, <i>Fizică statistică</i> , București (1976); 5. R. Kubo, M. Toda, N. Saito, <i>Statistical Physics</i> , 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	
14.	Lucrul mecanic maxim efectuat de un corp care se află într-un mediu exterior. Fluctuații și corelații	Idem	2h, Ref. 1 – 3	
Bibliografie 1) M. Ignat, <i>Intrebări și exerciții de termodinamică și fizică statistică</i> , EDP, București (1982); 2) M. Ignat, S. Opreșan, I. Bena, <i>Probleme de termodinamică</i> , Ed. Univ. Iași (2002); 3) S. Opreșan, M. Ignat, <i>Metode numerice aplicate în Fizica teoretică (Termodinamică și fizică statistică)</i> , 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	70 %
10.5 Seminar/ Laborator	Prezența + activitate la seminar + elaborare referat	Notă referat + notă pentru activitatea de la seminar	30 %



10.6 Standard minim de performanță: Nota finală 5

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

25.09.2024

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

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	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	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 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					10
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	Cursuri : Electricitate, Electronica
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

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

**6. Competențe specifice acumulate**

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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	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. C5 Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. C6 Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologi, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
-------------------------------	--



7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea disciplinei, studenții vor putea:
	• 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. Filtarea semnalelor.	Prelegerea, Dezbateră și Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 1,2,4
5.	Investigarea sistemului cardiovascular. ECG, electrocardiografie si vectorcardiografie, aparatura de masura TA, defibrilator, 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 electroencefalogramelor.	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 aparaturii medicale 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. Fl.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, Fl.M.Tufescu, „Electronica , Culegere de probleme”, Edit.Univ, "Al.I.Cuza", Iasi,2008
3. Sonia Herman,Aparatura medicala Principiile fizice ale aparaturii medicale moderne,Editura Teora 2000



8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Circuite basculante	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat frontal	2 ore, referințe bibliografice 1-3
2.	Studiul unui amplificator selectiv cu circuit integrat.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
3.	Studiul unui amplificator izolator în varianta discretă 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 fază (PLL) și a aplicațiilor în prelucrarea semnalelor slabe.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
6.	Sistem de măsurare a temperaturii.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
7.	Studiul unui sistem EKG	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
8.	Proiect experimental > Studiul și 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.	Recuperări și completări ale lucrărilor de laborator.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
	Evaluarea activității de laborator – colocviu.		2 ore,
Bibliografie 1. Florin Mihai Tufescu, Electronica fizică Îndrumar de lucrări practice, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza Iași 2003 2. 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

Cunoașterea aplicată a noțiunilor studiate pentru ca absolvenții să se integreze rapid în activitatea comunității asigurând competența în evaluarea și soluționarea 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
25.09.2024

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

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Lasere. Aplicații în medicina						
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	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	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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutorat					
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	Optică, Fizica atomului și moleculei, Fizica solidului, Termodinamica
4.2 De competențe	Utilizare aparate științifice - nivel de bază

5. Condiții (dacă este cazul)

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

**6. Competențe specifice acumulate**

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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Înșușirea și aplicarea practică a cunoștințelor privind preparare și analiza probelor folosind diferite tehnici microscopice
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ înțeleagă și să aplice cunoștințele privind conceptele de analiză prin metodele oferite de tehnicile de microscopie optică, electronică, precum și alte tehnici noi de analiză microscopice 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.	Lasere : principiul de funcționare, proprietățile radiației laser	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref 1, 6, 7
2.	Tipuri de lasere utilizați în medicina : laserul cu dioxid de carbon, laserul Nd:YAG, Er:YAG, dioda laser, laserii cu coloranți, lasere în stare solidă (Alexandrit, Ti-Safir).	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 1, 4
3.	Interacțiunea radiației laser cu substanța: interacțiuni termice, non-termice, efecte foto-chimice,	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 1, 5
4.	Terapia fotodinamică	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 1,3,4
5.	Metode de diagnostic cu ajutorul radiației laser (metode spectro-fotometrice/spectroscopie de fluorescență, spectroscopie Raman,	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 1, 3, 4
6.	Terapie prin intermediul efectelor termice /non termice ale radiației laser.	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref 1,3,4
8	Propagarea radiației laser prin țesuturile biologice (reflexie, absorbție/fluorescență, imprastiere)	Prelegere; Descriere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4
9	Aplicațiile laserilor în chirurgie și dermatologie	Prelegere; Descriere; Problematizare	4 ore Ref. 1,3

Bibliografie**Referințe principale:**

1. Lasers and Optical Fibers in Medicine (Physical Techniques in Biology and Medicine) - Hardcover Katzir Abraham, Academic Press, 2016
2. Lasers in Medicine, edited by Ronald W. Waynant, CRC Press 2011
3. Lasers in Dermatology and Medicine, Editor: Keyvan Nouri, Springer 2012
4. Biofotonica. Bazele fizice ale aplicațiilor laserilor în medicina și biologie, D. C. Dumitras, editura All, 1999
5. Laser-Tissue Interactions - Fundamentals and Applications, Markolf H. Niemz, Springer 2007
6. Principles of Laser Materials Processing, Elijah Kannatey-Asibu Jr., John Wiley & Sons, Inc. 2009

Referințe suplimentare:

6. Fizica Laserilor, Ghita Singurel, Ed. Universității Al.I.Cuza Iași, 2001

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore referințe bibliografice)
1.	Norme de protecție împotriva radiației laser. Norme de protecția muncii	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1
2.	Structura și proprietățile fasciculelor Laser. Focalizarea și colimarea fasciculelor Laser.	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	4 ore Ref 1, 2
3.	Determinarea intensității unui fascicul laser în secțiune transversală	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2
4.	Determinarea lățimii spectrale a radiației laser. Coerența radiației laser . Comparatie cu alte tipuri de radiație.	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	4 ore Ref 1, 2
5.	Studiul absorbției radiației infraroșii de către hemoglobina	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2
6.	Studiul difuziei luminii în medii tulburi	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2



7.	Determinarea puterii unei diode laser prin intermediul efectelor termice	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	4 ore Ref 1, 2
8.	Studiul efectelor termice asupra tesuturilor: vaporizare, coagulare, sutura.	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	4 ore Ref 1, 2
9.	Propagarea radiației laser prin fibre optice: apertura, moduri de propagare, fibre multimod monomod. Fibre cu capat modificat pentru aplicatii in medicina	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	4 ore Ref 1, 2

Bibliografie

1. Introducere în fizica sistemelor LASER, Valentin Pohoata, Editura Stef Iasi – 2020
2. Spectroscopie și laseri. Lucrări de Laborator, Vlădoiu Rodica, Mandeș Aurelia, Ovidius University Press, 2016

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

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

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

10. Evaluare

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

10.6 Standard minim de performanță:

Efectuarea tuturor lucrărilor practice propuse
Efectuarea de fise 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
02.10.2024

Titular de curs
Lect. Dr. Bogdanel-Silvestru
MUNTEANU

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

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana AȘTEFĂNOAIE



FIȘA DISCIPLINEI

2024/2025

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 Ciclu 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 radiobiografiei 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: ▪ 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-doză 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 tinte si distributia Poisson; curbele efect doza exponentiale, notiunea de radiosensibilitate;	Demonstratie pe baza de algoritmi matematici	2
3.	Curbele efect-doză 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;	Măsuratori în laborator; reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	4
2.	Efectul radiațiilor asupra tensiunii superficiale a serului sanguin;	Măsuratori 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;	Măsuratori 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;	Măsuratori 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 în 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

27.09.2024

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

2024/2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Etică și integritate academică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Alexandru Stancu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. Alexandru Stancu						
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
Studiu 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: ▪ 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	1 ora
2	Principiile fundamentale ale cercetării științifice	Prelegere, exemplificare	1 ora
3	Etica cercetării	Prelegere, exemplificare	1 ora
4	Conduita necorespunzătoare în cercetare	Prelegere, exemplificare	1 ora
5	Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor	Prelegere, exemplificare	1 ora
6-7	Plagiat și auto-plagiat	Prelegere, exemplificare	2 ore
8-9	Citarea și referințele bibliografice	Prelegere, exemplificare	2 ore
10-11	Mentoratul și colaborările științifice	Prelegere, exemplificare	2 ore
12	Managementul datelor	Prelegere, exemplificare	1 ora



13	Reglementarea eticii în România	Prelegere, exemplificare	1 ora
14	Știință și responsabilitate socială	Prelegere, exemplificare	1 ora

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, Plagiul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiul-si-incalcarea-drepturilor-de-autor.html>
13. Legea nr. 206 din 27 mai 2004
14. Codul de etică al UAIC
15. Ghidul de integritate CNECSTDI
16. Ghidul anti-plagiul SNSPA

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

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

Data completării
28.09.2024

Titular de curs
Prof.univ.dr. habil. Alexandru Stancu

Titular de seminar
Prof.univ.dr.habil. Alexandru Stancu

Data avizării în departament

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



FIȘA DISCIPLINEI

2024/2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ISTORIA FIZICII						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Alexandru Stancu						
2.3 Titularul activităților de laborator / seminar							
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei	OP

* OB - Obligatoriu / OP - Opțional / FAC - Facultativ

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. 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
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminarii/laboratoare, materiale, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat					3
Examinări					2
Alte activități.....					0
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	
4.2 De competențe	

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 Înțelegerea modului în care unele experimente au dus la mari descoperiri în fizică și la rolul marilor fizicieni implicați C2 Înțelegerea modului în care evoluția societății și a civilizației au influențat dezvoltarea fizicii 3. Înțelegerea importanței contribuției matematicii și tehnicilor de laborator la dezvoltarea fizicii C4 Înțelegerea rolului marilor gânditori în dezvoltarea conceptelor importante de fizică și rolul lor în filosofia științei
Competențe transversale	CT1. Capacitatea de a înțelege diferitele aspecte teoretice și practice ale dezvoltării fizicii, astfel încât să poată conduce proiecte interdisciplinare CT2. Acumularea continuă de noi cunoștințe în istoria fizicii și a domeniilor conexe pentru formarea profesională continuă CT3 Desfășurarea în echipă folosind abilități de comunicare interpersonală pentru atingerea obiectivelor CT4 Utilizarea eficientă a resurselor de informare și comunicare și formare asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă internațională

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	- Comunicarea cunoștințelor privind evoluția ideilor fundamentale din fizică - Prezentarea tipologiilor unor mari personalități științifice care au influențat fizica sau au marcat de-a lungul timpului anumite aspecte și tendințe, moduri de gândire sau anumite domenii ale fizicii - Prezentarea unor situații concrete, aspecte ale naturii sau societății care au influențat, la un moment dat, anumite evoluții ale științelor fizice sau au contribuit la progresul altor științe naturale
7.2 Obiectivele specifice	După absolvirea acestei discipline, studenții vor putea avea o imagine de ansamblu asupra dezvoltării ideilor fundamentale ale fizicii și în special: - cunoaște contextul dezvoltării cunoștințelor științifice despre antichitate - argumentează importanța cunoștințelor științifice în Evul Mediu în raport cu dezvoltarea metodologiei fizicii experimentale ca o condiție prealabilă pentru apariția progresului științific în fizica newtoniană - Cunoașteți importanța lucrării științifice a lui Newton în consacrarea fizicii ca știință fundamentală și impactul acesteia asupra progresului societății în acel moment - argumentează necesitatea schimbării conceptelor fizicii clasice prin apariția de noi concepte de cuantificare a energiei și relativitate în fizica microparticulelor. - cunoaște evoluția fizicii românești cu instituții și școli, precum și contribuția fizicienilor români la cercetarea fizică - cunoaște aspectele istorice transdisciplinare ale domeniilor legate de fizică (matematică, astronomie, chimie, biologie, tehnologie etc.) care au contribuit la progresul său ca știință și invers.

8. Conținut

8.1/8.2	Curs/seminar	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Preistorie și istorie	Prelegere	6h



	Apariția scrisului. Știința în antichitate și în epoca medievală timpurie	Discuții	
2	Renașterea. Începutul științei moderne. Nicolaus Copernicus, Galileo Galilei, Giordano Bruno, Isaac Newton. Conflictul dintre știință și religie.	Prelegere Discuții	6h
3	Pseudoștiințele (alchimia, astrologia, homeopatia, etc.)	Prelegere Discuții	2h
4	Revoluțiile industriale	Prelegere Discuții	2h
5	Știința la finalul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea	Prelegere Discuții	4h
6	Începuturile fizicii românești: Dragomir Hurmuzescu, Ștefan Procopiu, Horia Hulubei	Prelegere Discuții	4h
7	Metoda științifică.	Prelegere Discuții	2h
8	Știința în epoca contemporană. Ipoteze pseudoștiințifice contemporane.	Prelegere Discuții	2h

Bibliografie:**Referințe principale:**

1. Max von Laue, Istoria fizicii, Editura Științifică, București, 1965
2. E. Hutten, Ideile fundamentale ale fizicii, Editura Academiei, București, 1979
3. V. Novacu, Istoria fizicii, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1966
4. Max Born, Fizica în concepția generației mele, Editura Științifică București, 1969
5. G. Gamow, Treizeci de ani care au zguduit fizica - Istoria teoriei cuantice, Editura Științifică, București, 1969
6. R. Taton R.(coord.), Istoria generală a științei (4 vol.), Editura Științifică, București, 1977
7. H. S. Williams and E. H. Williams, A history of science. New York,: Harper, 1904.
8. THE CAMBRIDGE HISTORY OF SCIENCE

General editors David C. Lindberg and Ronald L. Numbers

volume 2: Medieval Science

Edited by David C. Lindberg and Michael H. Shank

volume 3: Early Modern Science

Edited by Katharine Park and Lorraine Daston

volume 4: Eighteenth-Century Science

Edited by Roy Porter

volume 5: The Modern Physical and Mathematical Sciences

Edited by Mary Jo Nye

volume 6: The Modern Biological and Earth Sciences

Edited by Peter Bowler and John Pickstone

8.2.1	Seminar / Lucrari practice	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
-------	----------------------------	-------------------	--

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

După finalizarea cursului, studentul va avea cunoștințe teoretice și abilități practice suficiente pentru a înțelege fenomenul istoric al evoluției ideilor fundamentale de fizică în legătură cu evoluția societății, precum și cu contribuția marilor fizicieni.

Conținutul curriculum-ului asigură, pe lângă dezvoltarea abilităților de mai sus, consolidarea gândirii divergente, transferul de cunoștințe între diferite domenii ale științei, precum și unele abilități transversale cerute de orice companie care angajează fizicieni.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Evaluare finală	Continuă, formativă și sumativă	50
10.5 Seminar/ Laborator			50
10.6 Standard minim de performanță			
Posesia unor cunoștințe minime privind înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare în domeniul istoriei fizicii precum și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională			

Data completării
29.09.2024

Titular de curs,
Prof.dr. Alexandru STANCU

Titular de laborator/seminar,
Prof. univ. dr. Alexandru Stancu

Data avizării în departament

Director de departament,
Conf. Univ. Dr. Iordana Astefanoaei