

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Fizica Nucleului și Particulelor Elementare					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA					
2.3 Titularul activităților de seminar			Specialist Dr. CRISTIAN IONUT STELEA/ Drd. VITALIE LUNGU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	56
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 seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	52
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fizica cuantica, Fizica atomului

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala curs, proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Echipamente experimentale pentru fizica radiatiilor

6. Obiective

Obiective generale

- Însușirea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice din domeniul fizicii nucleului și a particulelor elementare
- Capacitatea de a aplica cunoștințele de Fizica nucleului și a particulelor elementare în situații practice

Obiective 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 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.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
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
Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
Detectori de radiații: detectorii cu gaz	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
Detectori de radiații: detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
Modele nucleare. Modelul picătură al nucleului atomic, Modelul păturilor nucleare, varianta uniparticulă	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
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
Tipuri de dezintegrari.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
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

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Radioactivitatea artificială. Elemente transuraniene.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
Acceleratori de particule. Acceleratori ciclici și acceleratori liniari	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 5
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)

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Metode de obținere și prelucrare a rezultatelor măsurătorilor în fizica nucleară (partea I)	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	4 ore, ref. 1
Fluctuații statistice în măsurătorile de radioactivitate	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Studiul contorului Geiger Muller	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Metode de determinare a activității unor surse radioactive	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Spectrometrie gama - studiul analizorului multicanal	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Studiul interacțiunii radiațiilor gama cu substanța	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Determinarea parcursului particulelor alfa și a puterii de oprire în aer	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Determinarea energiei maxime a particulelor beta cu un spectru complex	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	3 ore, ref. 1
Activități de evaluare	Colocviu	3 ore, ref. 1
Proprietăți generale ale nucleului atomic, calculul energiei de legătură.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Metode de determinare ale proprietăților nucleelor, aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor. Aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Detectori cu gaz, aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor, aplicații în spectrometria nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Modelul picătură al nucleului atomic, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Modelul păturilor nucleare, aplicații la calculul momentelor magnetice ale nucleelor.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Forțe nucleare. Proprietăți ale forțelor nucleare. Tipuri de dezintegrări: alfa, beta și gama; aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Reacții nucleare: legi de conservare, mecanisme de reacție; aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3
Acceleratori de particule: acceleratorul liniar, betatronul, ciclotronul, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3, 4
Recapitulare și evaluare	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 2, 3

Bibliografie

1. D. Mihăilescu, E. Lozneau, Lucrări practice de fizică nucleară, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 2001.
2. G. Ioniță, E. Lozneau, E. Tereja, D. Alexandroaie, Culegere de probleme de fizică nucleară, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 1984.
3. Yung-Kuo Lim, Problems and Solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics, World Scientific Publishing Co. Ltd., Singapore 2000
4. 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

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		60	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă		
	Pondere		50		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Test	100	Da	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare practică		
	Pondere		50		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Referat	50	Da	
		Test	50	Da	
10.2 Evaluare finală		Pondere (max. 70%)		40	
		Forma de evaluare		Verificare scrisă finală	

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

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

10.4 Standard minim de performanță

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,	Titular de curs, Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA	Titular de seminar, Specialist Dr. CRISTIAN IONUT STELEA/ Drd. VITALIE LUNGU
Data avizării în departament,	Director de departament, Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI	

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

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	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. Dr. TUDOR LUCHIAN						
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. TUDOR LUCHIAN						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*		V	2.7 Regimul disciplinei**		Ob

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Ecuatii diferențiale și ecuațiile fizicii matematice; Prelucrarea datelor fizice; Biofizică Generală

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. Obiective

- 1.Înțelegerea necesității modelării proceselor biologice și însușirea metodelor, tehnicilor, aparatului matematic și a unor pachete software necesare elaborării și validării modelelor.
- 2.Utilizarea computerelor pentru interfațarea unor aparate și dispozitive în vederea achiziționării dedate rezultate în urma studiului proceselor biologice și a prelucrării acestora.
- 3.Capacitatea de a aplica în practică cunoștințele dobândite

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Necesitatea modelării proceselor și fenomenelor fizice. Clasificarea modelelor (discrete vs. continue, deterministe vs. stocastice, etc.). Schema logică a unui proces de modelare matematică.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Variabile stocastice discrete. Reguli de compunere a probabilitatilor. Functii de densitate de probabilitate. Exemple si aplicații.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Variabile stocastice continue. Functii de densitate de probabilitate. Exemple si aplicații.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Deducerea funcției de distribuție de probabilitate a variabilelor compuse. Proprietatea de ‘lipsa de memorie’ (‘memoryless’) a variabilelor exponentiale.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Modelarea matematică a interacțiunilor dintre molecule mici (liganzi) și macromolecule biologice. Curbe de asociere pentru interacțiuni simple.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Modelarea interacțiunilor dintre molecule mici (liganzi) și macromolecule biologice cu situsuri de legare multiple, independente sau în interacțiune	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Variabile stocastice continue cuplate. Functii de densitate de probabilitate pentru variabile stocastice compuse din procese independente. Exemple si aplicații.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Transformarea Fourier si analiza spectrala. Definirea problematiceii. Descompunerea in serii Fourier a functiilor periodice.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Funcția de autocorelație. Teorema Wiener–Khinchin. Analiza spectrala a fluctuațiilor de curent electric in sisteme biologice.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Descompunerea in serii Fourier a functiilor aperiodice. Teorema lui Parseval	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Transformarea Laplace. Analiza unui sistem biologic liniar prin intermediul funcției de transfer.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Descrierea și modelarea cu elemente de circuit pasive a unei biomembrane în regim liniar.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Canale ionice. Modelul stocastic al curenților ionici prin canale membranare. Matricea tranzițiilor de probabilitate. Timpii medii de viață ai stărilor canalelor ionice.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
Tehnica „voltage clamp” de monitorizare a semnalelor electrice deterministe și stochastice la nivelul membranelor biologice.	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore

Bibliografie

- 1.L. Mereuta, ‘Metode Actuale în Biofizica Moleculară’ 2017, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”–Iasi, ISBN 978-606-714-369-0
- 2.T. Luchian, Introducere în biofizica moleculară și celulară, ‘Alexandru I. Cuza’ University PublishingHouse, Iasi, 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 BiologySpringer-Verlag, 2002.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Întroducere 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
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
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
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
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
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
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
Prezentarea modului de funcționare al unor instrumente utilizate pentru înregistrarea și măsurarea curenților electrici și a diferențelor de potențial, cu aplicații în transportul ionic.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
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
Prelucrarea și analiza semnalelor analogice cu ajutorul unei plăci de sunet.	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore
Simularea cineticii stochastice a canalelor ionice, cu scheme de reacție alese de utilizator (QuB)	Problematizare/Activitate practică asistată/ Interpretare	2 ore

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
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
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
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: Amalysis 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

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

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Realizarea unui algoritm pentru o aplicație software de complexitate medie (achiziția și prelucrarea de date, modelarea unor fenomene fizice).

Data completării,

**Titular de curs,
Prof. Dr. TUDOR LUCHIAN**

**Titular de seminar,
Prof. Dr. TUDOR LUCHIAN**

Data avizării în departament,

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

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Biochimie					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. LACRAMIOARA ANCA OPRICA					
2.3 Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. LACRAMIOARA ANCA OPRICA					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Chimie organică, Citologie, Biologie celulară, Biofizică

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala dotată cu calculator și videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laboratorul de Biochimie: dotare cu sticlărie, spectrofotometru, balanțe, baie termostată, recipiente de colectare a deșeurilor.

6. Obiective

Formarea unei baze solide de cunoștințe privind structura și funcțiile biomoleculilor.
Înțelegerea mecanismelor biochimice fundamentale implicate în metabolismul celular.
Dezvoltarea capacității de a corela procesele biochimice cu fenomene fiziologice și patologice
Familiarizarea cu tehnici și metode de analiza biochimică

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
● Glucide: rol biologic și clasificare; structura chimică și proprietățile monoglucidelor, oligoglucidelor și poliglucidelor. Derivați funcționali ai ozelor	prelegerea interactivă, conversația	3
● Lipide: rol biologic și clasificare; structura chimică și proprietățile acilglicerolilor, steridelor, glicerofosfatidelor, sfingofosfatidelor și glicolipidelor	prelegerea interactivă, conversația	3
● Aminoacizi și peptide: aminoacizi proteinogeni, aminoacizi neproteinogeni. Proprietățile fizice și chimice ale aminoacizilor. Peptide: structură chimică, clasificare, peptide naturale	prelegerea interactivă, conversația	2
● Proteine: rolul biologic al proteinelor. Structura chimică și proprietățile proteinelor. Principalele clase de proteine simple (holoproteine) și complexe (heteroproteine).	prelegerea interactivă, conversația	4
● Nucleoproteinele. Acizii nucleici: componenții chimici ai acizilor nucleici. Structura primară, secundară și terțiară a acizilor nucleici. Proprietățile fizice și chimice și funcțiile biologice ale acizilor nucleici. Tipuri de ARN celular. Organizarea ADN-ului în cromozomi.	prelegerea interactivă, conversația	2
● Enzime: structura chimică a enzimelor. Nomenclatura și clasificarea enzimelor și precursorilor enzimatici. Cinetica reacțiilor enzimatiche. Mecanismele generale ale catalizei enzimatiche. Coenzime – structură chimică și mecanism de acțiune. Reglarea activității enzimelor. Izoenzime.	prelegerea interactivă, conversația	2
● Metabolismul glucidelor: noțiuni generale privind metabolismul substanțelor. Digestia și absorbția glucidelor. Glicogenoliza, fermentația glucidelor de către microorganisme, ciclul pentozofosfaților, glicoliza, ciclul acizilor tricarboxilici, catena respiratorie și etapele finale ale oxidării biologice. Biosinteza monoglucidelor și poliglucidelor.	prelegerea interactivă, conversația	4

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Metabolismul lipidelor: digestia și absorbția lipidelor. Biosinteza acizilor grași și triacilglicerolilor, β-oxidarea acizilor grași, biosinteza și catabolismul steridelor și colesterolului, biosinteza și catabolismul lipidelor complexe. Reglarea metabolismului lipidic.	prelegerea interactivă, conversația	4
Metabolismul proteinelor și acizilor nucleici: digestia și absorbția proteinelor. Metabolismul aminoacizilor, ciclul ureogenetic. Hidroliza enzimatică a acizilor nucleici. Catabolismul și anabolismul bazelor azotate purinice și pirimidinice. Biosinteza nucleozidelor și nucleotidelor. Biosinteza acizilor nucleici; mecanismele moleculare ale replicării ADN. Biosinteza proteinelor. Reglarea biosintezei proteice.	prelegerea interactivă, conversația	4

Bibliografie

Alais C., Linden G., Miclo L., Biochimie alimentaire (cinquième édition de l'abrégé), Edition Dunod, Paris, 2003.
 Artenie V., Biochimie, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, Iași, 1991.
 Berg, M.J., Tymoczko, J.L., Stryer, L., Biochemistry, W. H. Freeman, Hardback, 2002.
 Campbell P. N., Biochimie ilustrată, Ed. Academiei Române, București, 2004.
 Cojocaru, D.C., Zenovia Olteanu, Elena Ciornea, Lăcrămioara Oprică, Sabina Ioana Cojocaru, Enzimologie generală, Ed. Tehnopress, Iași, 2007.
 Crozier A., Clifford M.N., Ashihara H., Plant secondary metabolites. Occurrence, Structure and Role in the Human Diet, Blackwell Publishing, Oxford, 2006.
 Croteau Rodney, Kutchan Toni M., Norman G. Lewis, Natural Products (secondary metabolites) in Biochemistry & Molecular Biology of Plants, B. Buchanan, W. Gruissem, R. Jones, Eds. American Society of Plant Physiologists, 2000.
 Fatih Y., Advances In Food Biochemistry, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York, 2009.
 Hames D., Hooper N., Biochemistry (third edition), Taylor & Francis Group, New York, 2005.
 Hui Y. H., Nip W. K., Nollet L., Paliyath G., Simpson B. K., Food Biochemistry and Food Processing, Blackwell Publishing, Oxford, 2006.
 Oprică Lăcrămioara, Biochimia produselor alimentare, Edit. Tehnopress, 2011.
 Oprică Lăcrămioara, Metaboliți secundari. Origine, structură, funcții, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2016.
 Wink M., Biochemistry of Plant secondary metabolism, Second edition, Blackwell Publishing Ltd., 2010.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Normele de tehnica securității muncii	Explicația, conversația,	4h
Dozarea monoglucidelor și oligoglucidelor reducătoare (1)	conversația, problematizarea	(1,2,3,4)
Determinarea indicelui de saponificare	Explicația, conversația,	4h
	problematizarea	(1,2,3,4)
Determinarea indicelui de iod	Explicația, conversația,	4h
	problematizarea	(1,2,3,4)
Micrometoda de determinare directă a colesterolului liber și total din serul sanguin	Explicația, conversația,	4h
	problematizarea	(1,2,3,4)
Determinarea glucozei prin metoda colorimetrică cu o-toluidina	Explicația, conversația,	4h
	problematizarea	(1,2,3,4)
Determinarea ureei	Explicația, conversația,	4h
	problematizarea	(1,2,3,4)
Colocviu	Explicația, conversația,	4h
	problematizarea	

Bibliografie

1. Artenie, Vl., Ungureanu, E., Anca Mihaela Negura, Metode de investigare a metabolismului glucidic și lipidic, Ed. Pim, Iasi, 2008.
2. Artenie, Vl. G., Elvira Tănase, Practicum de biochimie generală, Ed. Univ. “Al. I. Cuza” Iași, 1981.
3. Cojocaru, D. C., Enzimologie practică, Ed. Tehnopress, Iași, 2005.
4. Dumitru, I. F., Lucrări practice de biochimie, Ed. Did. și Ped. București, 1980.

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

Cursul este fundamental pentru dezvoltarea competențelor de lucru în laboratoare de cercetare si/sau laboratoare de analiză.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă		
	Pondere		70		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Verificare scrisă periodică	50	Da	
		Test	50	Nu	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă		
	Pondere		30		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Portofoliu	50	Da	
		Test	50	Nu	

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

1. Să explice concepte fundamentale ale biochimiei
2. Să analizeze și să interpreteze reacțiile biochimice și schemele metabolice
3. Să aplice metode biochimice pentru investigarea compoziției și funcționalității celulare
4. Să înțeleagă implicațiile biochimiei în sănătatea umană și în aplicațiile industriale
5. Să colaboreze în echipe și să comunice eficient datele științifice obținute în laborator

Data completării,

Titular de curs,
Conf. Dr. LACRAMIOARA ANCA OPRICA

Titular de seminar,
Conf. Dr. LACRAMIOARA ANCA OPRICA

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

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

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	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. Dr. DANIEL RADU					
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. DANIEL RADU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					9
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Teoria mulțimilor, analiză matematică, ecuații diferențiale, mecanică analitică, electrodinamică, mecanică cuantică

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Utilizarea calculatorului, stăpânirea la nivel mediu a unui program de calcul analitic și/sau numeric. Computer personal; tabletă personală
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Utilizarea calculatorului, stăpânirea la nivel mediu a unui program de calcul analitic și/sau numeric. Computer personal; tabletă personală

6. Obiective

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.

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

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - 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.
- - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;
- - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Noțiuni fundamentale de termodinamică. Lucrul mecanic. Cantitatea de căldură. Energia internă	Prelegerea, problematizarea, conversația euristică, dezbateră, descoperirea dirijată, explicația	2h, Ref. 1+2
Principiile termodinamicii. Funcții caracteristice și potențiale termodinamice	idem	idem
Sisteme cu număr variabil de particule. Potențialul chimic. Regula fazelor a lui Gibbs	idem	idem
Teoria termodinamică a transformărilor de fază	idem	idem
Obiectul fizicii statistice. Stări microscopice și stări macroscopice. Postulatele de bază ale fizicii statistice	idem	2h, Ref. 3 + Ref. supl.
Spațiul fazelor. Valori medii. Teorema Liouville	idem	idem
Matricea densității în reprezentarea energiei. Funcția de distribuție statistică în statistica cuantică	idem	idem
Entropia și temperatura în fizica statistică cuantică	idem	idem
Teoria ansamblurilor a lui Gibbs: distribuțiile statistice microcanonică și canonică (Gibbs)	idem	idem
Teoria ansamblurilor a lui Gibbs: distribuția statistică macrocanonică	idem	idem
Distribuțiile Maxwell și Boltzmann. Principiul indiscernabilității particulelor identice în mecanica cuantică	idem	idem

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Distribuțiile Fermi-Dirac și Bose-Einstein. Gazele Fermi și Bose ale particulelor elementare	idem	idem
Gazul electronic degenerat și gazul Bose degenerat. Radiația termică	idem	idem
Corpuri solide la temperaturi joase și înalte. Formula de interpolare a lui Debye	idem	idem

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 și referințe bibliografice)
Forme Pfaff. Ecuația Pfaff. Factor integrant. Forme Pfaff olonome și neolonome	Problematizarea, conversația euristică, dezbateră, descoperirea dirijată, explicația	2h, Ref. 1 – 3
Aplicațiile termodinamicii la studiul proprietăților electrice și magnetice ale sistemelor fizice	idem	idem
Principiile termodinamicii: aplicații I	idem	idem
Principiile termodinamicii: aplicații II	idem	idem
Referate studenți I (Metoda seminarului dirijat)	idem	idem
Referate studenți II (Metoda seminarului dirijat)	idem	idem
Referate studenți III (Metoda seminarului dirijat)	idem	idem
Referate studenți IV (Metoda seminarului dirijat)	idem	idem
Elemente de teoria probabilităților: aplicații	idem	idem
Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice I (distribuția microcanonică)	idem	idem
Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice II (distribuția Gibbs)	idem	idem
Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice III (distribuția macrocanonică)	idem	idem
Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice IV (distribuția macrocanonică)	idem	idem
Lucrul mecanic maxim efectuat de un corp care se află într-un mediu exterior. Fluctuații și corelații	idem	idem

Bibliografie
Bibliografie 1) M. Ignat, Întrebări 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

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	30	
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		30	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	100%	Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		70	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	50%	Nu
		Referat	50%	Nu

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)
Verificarea finală este în scris. Ea este completată de cea orală doar la solicitarea studentului, în cazul în care acesta consideră că merită o notă finală mai mare decât cea obținută din contribuțiile evaluării continue și a verificării finale în scris.

10.4 Standard minim de performanță
Nota finală 5

Data completării,

**Titular de curs,
Lect. Dr. DANIEL RADU**

**Titular de seminar,
Lect. Dr. DANIEL RADU**

Data avizării în departament,

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

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Electronică și Aparatură Medicală					
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. OVIDIU GABRIEL AVADANEI					
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. OVIDIU GABRIEL AVADANEI					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Cursuri : Electricitate, Electronica

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. Obiective

Identificarea principiilor constructive și de funcționare a aparaturii medicale și explicarea modului de utilizare a acestora în beneficiul bolnavilor.

Definirea conceptelor de bază din domenii apropiate (Fizică, Biologie, Biochimie, Medicină) în vederea utilizării adecvate în echipe complexe.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;
- Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Semnale biologice si biomedicale. Caracteristici, tipuri de semnale.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Culegerea semnalelor bioelectrice, electrozi.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Senzori si traductoare pentru semnale biomedicale	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Amplificarea semnalelor biomedicale electrice. Amplificatoare de instrumentatie izolatoare. Zgomote in procesul de amplificare. Filtrarea semnalelor.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Investigarea sistemului cardiovascular. ECG, electrocardiografie si vectorcardiografie, aparatura de masura TA, defibrilatorul, pace-makerul.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	6 ore, referințe bibliografice 1,2,4
Aparate pentru investigarea sistemului respirator. Inregistrarea si interpretarea datelor.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 3,4
Investigarea electrica a sistemului nervos, EEG. Prelucrarea semiautomata si automata a electroencefalogramelor.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	4 ore, referințe bibliografice 3,4
Electromiografie. Audiometrie	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 3,4
Organismul ca receptor de energie.	Prelegerea, Dezbateri, 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)
Circuite Basculante.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
Studiul unui amplificator selectiv cu circuit integrat.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
Studiul unui amplificator izolator in varianta discreta realizat cu optocuplor.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
Comparatoare de tensiune. Comparatorul cu fereastră și comparatorul cu histerezis.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
Studiul circuitului cu calare de faza (PLL) si a aplicatiilor in prelucrarea semnalelor slabe.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
Sistem de masurare a temperaturii.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
Studiul unui sistem EKG	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
Proiect experimental > Studiul si proiectarea unui amplificator pentru semnale EEG cu circuite integrate. Sistem de control a temperaturii Corector de ton Baxendall.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	10 ore, referințe bibliografice 1,4
Recuperari si completari ale lucrarilor de laborator.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-3
Evaluarea activitatii de laborator – colocviu.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore

Bibliografie

1. Florin Mihai Tufescu, Electronica fizica Îndrumar de lucrări practice, Editura Univerității 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

--

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	34
Curs	Forma de evaluare		
	Pondere		0

	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Verificare orală periodică	50	Nu

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	66
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.4 Standard minim de performanță	

Data completării,

Titular de curs,
Lect. Dr. OVIDIU GABRIEL AVADANEI

Titular de seminar,
Lect. Dr. OVIDIU GABRIEL AVADANEI

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

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

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

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

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

9. European Commission, Ethics for researchers – Facilitating Research Excellence, Bruxelles, 2013
10. “On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research”; National Academy Press, Washington D.C, 2009
11. S. Florea, Plagiatul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiatul-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)
Considerații istorice și filosofice asupra eticii	Discutie	2h
Principiile fundamentale ale cercetării științifice. Etica cercetării. Conduita necorespunzătoare în cercetare	Discutie	4h
Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor. Plagiat și auto-plagiat	Discutie	2h
Citarea și referințele bibliografice. Mentoratul și colaborările științifice	Discutie	2h
Managementul datelor	Discutie	2h
Reglementarea eticii în România. Știință și responsabilitate socială	Discutie	2h

Bibliografie

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

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

10. Evaluate

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală
	Pondere		20

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

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

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

Data completării,

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

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

Data avizării în departament,

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



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

- 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

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.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
- - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Preistorie și istorie Apariția scrisului. Știința în antichitate și în epoca medievală timpurie	Prelegere	3h
Renașterea. Începutul științei moderne. Nicolaus Copernicus, Galileo Galilei, Giordano Bruno, Isaac Newton. Conflictul dintre știință și religie.	Prelegere	3h
Pseudoștiințele (alchimia, astrologia, homeopatia, etc.)	Prelegere	1h
Revoluțiile industriale. Metoda științifică.	Prelegere	2h
Știința la finalul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea. Știința în epoca contemporană. Ipoteze pseudoștiințifice contemporane.	Prelegere	3h
Începuturile fizicii românești: Dragomir Hurmuzescu, Ștefan Procopiu, Horia Hulubei	Prelegere	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. S. Popescu, A. Stancu, Istoria fizicii in Moldova, Editura UAIC, 2022. 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 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Preistorie și istorie Apariția scrisului. Știința în antichitate și în epoca medievală timpurie	Discuții	3h
Renașterea. Începutul științei moderne. Nicolaus Copernicus, Galileo Galilei, Giordano Bruno, Isaac Newton. Conflictul dintre știință și religie.	Discuții	3h
Pseudoștiințele (alchimia, astrologia, homeopatia, etc.)	Discuții	1h
Revoluțiile industriale. Metoda științifică.	Discuții	2h
Știința la finalul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea. Știința în epoca contemporană. Ipoteze pseudoștiințifice contemporane.	Discuții	3h
Începuturile fizicii românești: Dragomir Hurmuzescu, Ștefan Procopiu, Horia Hulubei	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. S. Popescu, A. Stancu, Istoria fizicii in Moldova, Editura UAIC, 2022. 9. 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

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

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		20	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		80	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.3 Standard minim de performanță	

Data avizării în departament,

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

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radiobiologie					
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. LOREDANA CRISTINA MEREUTA					
2.3 Titularul activităților de seminar	Specialist ADINA-GEORGIANA CIMPANU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei** Op

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					5
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fizica generala, biofizica generala

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. Obiective

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.

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- Explice fenomenele de la interactiunea radiatiilor cu materia vie
- Describe 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

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
- - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Notiuni fundamentale aplicate in Radiobiologie. Conceptul de genotoxicitate a radiațiilor.	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Bioefecte specifice microundelor si undelor electromagnetice de radiofrecventa. Sindromul hipersensibilitatii electromagnetice (SHE)	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Măsurători pentru evaluarea interacțiunii microundelor cu țesuturile biologice. S.A.R. (rata specifică de absorbție) si adancimea de patrundere in tesut	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Radioactivitatea. Dozimetria radiatiilor ionizante. Marimi dozimetrice.	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Criterii de clasificare a radiatiilor ionizante si a interactiunilor acestora cu materia vie. Parametri caracteristici: Transferul liniar de energie si Eficacitatea biologica relativa	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Cronologia fenomenelor declanșate de absorbtia radiațiilor ionizante în țesuturi (etapele fizica, chimica si biologoca)	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Efectele radiatiilor ionizante asupra cromozomilor - aberatii cromozomiale. Carcinogeneza si ciclul celular	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Efectele directe si indirecte ale radiatiilor ionizante asupra tintelor biologice.	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Teoria tinte si distributia Poisson; curbele efect doza exponentiale, notiunea de radiosensibilitate.	Expunere video; discutii interactive	2 ore

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Curbe de supraviețuire celulară -relatii efect-doza sigmoidale si conceptul matematic de doză cvasiprag;	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Factori care afectează curbele de supraviețuire celulară	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Legea Bergonier Tribondeau - Raspunsul tesuturilor si al organelor la actiunea radiatiei ionizante.	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Răspunsul tumoral la radiații ionizante - Indicele terapeutic	Expunere video; discutii interactive	2 ore
Cei șase R ai radioterapiei. Iradierea fractionată în radioterapie și iradierea selectivă a tumorilor.	Expunere video; discutii interactive	2 ore

Bibliografie

Radiobiology for the radiologist, HALL, E. J., Lippincott, Philadelphia, Pennsylvania, U.S.A. (2000). NIAS, A.W., An introduction to radiobiology, Wiley, New York, New York, U.S.A. (1998).
 Basic clinical radiobiology, STEEL, G.G., , Arnold, London, United Kingdom (2002).
 Basic Radiation Oncology, BEYZADEOGLU, M; OZYIGIT, G.;RBRULI, C. 2010; <http://www.springer.com/978-3-642-11665-0>
 Elemente de radiobiologie, D. Creanga, Ed. Cermi, 2005,

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Protecția muncii. Interpretare statistică a datelor experimentale.	Seminar	2 ore
Manifestări electrodermale ale proceselor energetice din organismul uman	Măsurători în laborator; reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	2 ore
Studiul unor efecte biologice ale descărcărilor electrice la presiune atmosferică	Reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	2 ore
Măsurători spectrale. Principiul de funcționare a spectrofotometrului. Verificarea legii Bouguer-Lambert-Beer	Citirea spectrală. Interpretare măsurători spectrale.	2 ore
Studiul efectelor descărcării corone asupra plantulelor de graminee	Extracția selectivă din probe și citirea spectrală. Interpretare măsurători spectrale.	2 ore
Dovezi științifice ale efectelor EMF asupra organismului uman.	Discutii interactive -dezbateri	2 ore
Studiul experimental asupra acțiunii câmpului electromagnetic de radiofrecvență asupra sangelui	Reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	2 ore
Efectul câmpului magnetic asupra unor microorganisme	Reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	2 ore
Acțiunea câmpului electromagnetic de frecvență ultraintoasă asupra enzimelor peroxidaze	Măsurători în laborator; reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	2 ore
Influența radiațiilor ultraviolete asupra indicelui de refracție a sucurilor vegetale;	Măsurători în laborator și interpretarea rezultatelor	2 ore
Secțiuni eficiente integrale ale fenomenelor fundamentale din etapa fizică a interacțiunii radiațiilor ionizante cu materia vie și coeficienți de atenuare.	Prezentarea și discutarea relațiilor matematice cu interpretare specifică	2 ore
Trasarea unei curbe efect-doza la iradierea unei populații de microorganisme și evaluarea radiosensibilității. I	Măsurători în laborator	2 ore
Trasarea unei curbe efect-doza la iradierea unei populații de microorganisme și evaluarea radiosensibilității. II	Reprezentări grafice și analiză statistică a datelor	2 ore
Colocviu	Prezentări proiecte ale studenților	2 ore

Bibliografie

https://www.who.int/health-topics/electromagnetic-fields#tab=tab_1

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

Pregătirea fizicianului medical ce va lucra în clinicile de imagistica medicală și de radioterapie. Formarea abilităților de abordare fizică a problemelor legate de efectele biologice ale radiațiilor; dobândirea competențelor de operare cu conceptele radiobiofizicii pentru înțelegerea specificului interacțiunii radiațiilor cu structurile vii; dezvoltarea aptitudinilor de abordare multidisciplinară a fenomenelor declanșate de absorbția radiațiilor în biomolecule, celule, țesuturi și organisme vii; formarea aptitudinilor practice de efectuare a unui experiment privind măsurarea efectelor radiațiilor la nivel biologic

10. Evaluare

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

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Efectuarea în mod independent de măsurători experimentale conform unei fișe puse la dispoziție.
Prezentarea de rapoarte profesionale cu grad de dificultate mediu

Data completării,

Titular de curs,
Prof. Dr. LOREDANA CRISTINA MEREUTA

Titular de seminar,
Specialist ADINA-GEORGIANA CIMPANU

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

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

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	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. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Specialist Dr. PETRICA CRISTIN CONSTANTIN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/ Specialist Dr. PETRICA CRISTIN CONSTANTIN						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					12
Examinări					8
Alte activități					5

3.7 Total ore studiu individual*	77
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Electricitate și magnetism, Fizica atomului și moleculei, Fizica nucleului și a particulelor elementare, Detectori, dozimetrie și radioprotecție
--

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

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

- Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat
- Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice
- Aplice cunoștințele din domeniul fizicii medicale atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator
- Analizeze și interpreteze datele obținute în urma 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

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată.
- Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.
- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Elemente generale de imagistică medicală. Producerea radiațiilor X în instalații de radio-diagnostic	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1, 2,
Obținerea imaginilor în radiologia prin proiecție; factori care influențează calitatea imaginii	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 2, 6
Tehnici speciale de imagistică cu radiații X: fluoroscopia, angiografia	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1, 3
Tehnici speciale de imagistică cu radiații X: mamografia.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
Elemente de imagistică digitală	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1, 3, 4
Elemente de tomografie computerizată cu radiații X	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1
Elemente de imagistica de rezonanță magnetică	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1, 6
Proiectarea unui laborator de radiologie. Elemente de protecție radiologică în imagistica medicală.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 5-9
Dozimetria în tomografia computerizată. Tehnici de reducere a dozei de radiații	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 6

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Rolul fizicianului medical în laboratorul de radiologie și imagistica medicală	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 5-7
Norme și noțiuni legislative privind activitatea fizicianului medical în practica imagistică	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 7
Dozimetria de arie într-un laborator de angiografie.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1,8
Elemente de radioprotecție în imagistica cu radiații X	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 8
Rolul fizicianului medical în imagistica de rezonanță magnetică nucleară	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1,9

Bibliografie

Bibliografie:

Referințe principale:

1. W. R. Hendee, E. R. Ritenour, Medical Imaging Physics, Ed. Wiley-Liss (2002) New York
2. H. E. Johns, J. R. Cunningham, The Physics of Radiology (Fourth Edition), C. C Thomas Publisher (1983).
3. J. G. Webster editor, Medical Physics and Biomedical Engineering, Taylor and Francis Group LLC, 1999
4. Introduction to Physics in Modern Medicine, Taylor and Francis Group LLC, 2005
5. H. Chrysikopoulos, Errors in Imaging, Springer, 2020
6. E. M. Hussein, Computed Radiation Imaging, Elsevier, 2011.
7. Norme de bază de securitate radiologică - <http://www.cncan.ro/despre-noi/legislatie/norme/norme-de-securitate-radiologica>.
8. D. R. Dance, Diagnostic Radiology Physics, Vienna: IAEA, 2014.

Referințe suplimentare:

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

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Calitatea imaginii: contrast, rezoluție, neclaritate, zgomot	discuții activitate practică	2 ore, ref. 1, 2
Studiul spectrelor de radiații X emise de tuburi utilizate în imagistica medicală	discuții activitate practică	2 ore, ref. 1, 2
Filmul radiologic	discuții activitate practică	2 ore, ref. 1, 3
Reconstrucția imaginii în tomografia computerizată	discuții activitate practică	2 ore, ref. 1, 2
Simularea unui dispozitiv de tomografie computerizată	discuții activitate practică	2 ore, ref. 1
Simularea unui dispozitiv de imagistica de rezonanță magnetică	discuții activitate practică	2 ore, ref. 1
Elemente de radioprotecție în radiologia diagnostică	discuții activitate practică	2 ore, ref. 2, 7
Funcționarea și operarea unei instalații de radiodiagnostic clasic	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 4,5
Funcționarea și operarea unei instalații de angiografie	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 4,5
Funcționarea și operarea unui computer tomograf (CT)	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 4,5
Funcționarea și operarea unei instalații de rezonanță magnetică (IRM)	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 5,6
Realizarea calcului de radioprotecție pentru un laborator de radiologie	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 7
Realizarea măsurătorilor dozimetrice de arie într-un laborator de radiologie	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	2 ore, ref. 7
Realizarea măsurătorilor dozimetrice de arie într-un laborator de tomografie computerizată	discuții activitate practică, vizită în serviciul de radiologie	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. Instalații Röntgen medicale până la 300 kV

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

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

10. Evaluare

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

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.4 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,
Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/
Specialist Dr. PETRICA CRISTIN CONSTANTIN**

**Titular de seminar,
Conf. Dr. CATALIN GABRIEL BORCIA/
Specialist Dr. PETRICA CRISTIN CONSTANTIN**

Data avizării în departament,

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

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

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

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina							
2.1 Denumirea disciplinei			Detectori, dozimetrie și radioprotecție				
2.2 Titularul activităților de curs			Lect. Dr. DAN MIHAILESCU				
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. DAN MIHAILESCU				
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	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 seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					5
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	102
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fizică nucleară

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. Obiective

OBIECTIVE GENERALE

1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii ale dozimetriei fizice într-un context dat.
2. Însușirea noțiunilor de bază privind interacțiunea radiațiilor ionizate cu substanța, detecția și dozimetria (fizică) a radiațiilor ionizante, radioprotecția.
3. Capacitatea de a aplica în practică cunoștințele dobândite.

OBIECTIVE SPECIFICE

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- ♣ Deducă formule de lucru pentru calcule dozimetrice utilizând adecvat principiile dozimetriei fizice.
- ♣ Descrie sistemele dozimetrice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.).
- ♣ Aplice principiile dozimetriei fizice în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată.
- ♣ Aplice corect metodele de analiză și criteriile de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate.
- ♣ Aprecieze comparativ rezultatele teoretice oferite de literatura de specialitate și ale experimentelor realizate în cadrul unui proiect profesional.
- ♣ Identifice și să analizeze procesele fizice pentru rezolvarea problemelor de dozimetrie.
- ♣ Elaboreze și să prezinte referate privind principiile fizice de funcționare a unor sisteme dozimetrice.
- ♣ Analizeze critic un referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul dozimetriei radiațiilor ionizante și a radioprotecției.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
- - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
- - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;

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	2 ore [1] - [7]
2. Câmpul de radiații (definiție, structură, caracterizarea câmpului de radiații prin mărimi radiometrice).	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore [1] - [7]
3. Interacțiunea radiațiilor ionizante cu substanța (particule încărcate grele: formula Bethe-Bloch, puterea de oprire colizională masică, particule încărcate ușoare; parcursul particulelor încărcate în substanță, secțiunea eficace de interacțiune; radiații X și gama: procese fundamentale de interacțiune (efect fotoelectric, împrăștiere Compton, generare de perechi electron-pozitron; atenuarea fasciculelor de radiații X și gama, grosimi caracteristice; interacțiunea neutronilor cu substanța;	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	6 ore [1] - [7]
4. Mărimi dozimetrice (doza absorbită, kerma, expunerea; relații între mărimile dozimetrice și mărimile radiometrice, echilibrul	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	3 ore [1] - [7]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
radiației, echilibrul particulelor încărcate și consecințele sale, relații între mărimile dozimetrice; introducere în teoria Bragg –Gray).		
5. Calculul mărimilor dozimetrice (principiul calculului dozimetric; iradierea externă (sursa radioactivă punctiformă, sursa radioactivă liniară, surse radioactive extinse în spațiu); iradierea internă).	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	3 ore 1] - [7]
6. Măsurarea mărimilor dozimetrice (obiectivele și metodele dozimetriei, aparate dozimetrice; metoda sondelor dozimetrice)	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore 1] - [7]
7. Metode dozimetrice (dozimetria prin ionizare, dozimetria cu corp solid, dozimetria termoluminescentă, dozimetria fotografică, dozimetria chimică, dozimetria calorimetrică).	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	3 ore 1] - [7]
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, Dezbateri, Problematizare	3 ore 1] - [7]

Bibliografie

Referințe principale:

[1] D. Mihăilescu – “Dozimetria radiațiilor ionizante”, Ed. Universității “Al.I.Cuza”, Iași, 2001.

[2] D. Mihăilescu, C. Borcia – “Interacțiunea radiațiilor ionizante cu substanța. Partea I: radiații încărcate electric”, Ed. Sedcom Libris, Iași, 2007.

Referințe suplimentare:

[3] V.I. Ivanov – “Curs de dozimetrie”, Ed. Planeta, București, 1999.

[4] D.W. Anderson – “Absorbtion of Ionising Radiation”, University Park Press, Baltimore, 1984.

[5] F. M. Khan – “The Physics of Radiation Therapy”, Williams & Wilkins, Baltimore, 1994.

[6] Frank H. Attix- “Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry”, John Wile & Sons, N.Y., 1986.

[7] 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 [1], [2]
2. Determinarea mărimilor caracteristice câmpului de radiații	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore [1], [2]
3. Studiul interacțiunii radiațiilor gama cu substanța.	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore [1], [2]
4. Studiul împrăstierii Compton și a retroîmprăstierii radiațiilor gama în scintilator.	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore [1], [2]
5. Studiul absorbției radiațiilor beta în diferite materiale	Problematizare/Activitate practică asistată	4 ore [1], [2]
6. Noțiuni de dozimetrie și radioprotecție.	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore [1], [2]
7. Calibrarea unei instalații dozimetrice cu contor Geiger-Mueller.	Problematizare/Activitate practică asistată	3 ore [1], [2]
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 [1], [2]

Bibliografie

1. D. Mihăilescu, E. Lozneanu - ” Lucrări practice de fizică nucleară”, Ed. Universității “Al.I.Cuza”, Iași, 2003.

2. Referate de laborator.

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

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

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

NU

10.4 Standard minim de performanță

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

Data completării,

Titular de curs,
Lect. Dr. DAN MIHAILESCU

Titular de seminar,
Lect. Dr. DAN MIHAILESCU

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

--

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

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

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
internationala referitoare la protecția personalului, a pacienților și a publicului privind nivelul intensităților ultrasonore utilizate pentru diagnoză și tratament.		

Bibliografie
1. D.Luca , Cristina Stan, Lucrări Practice de Mecanica Fizică, Ed.Univ.”Al.I.Cuza” Iași, 1996; 2. A. Hristev, Mecanica și acustică, Editura didactică și pedagogică, 1982 3. G.Amza, D.Barb, Florica Constantinescu, Sisteme ultraacustice, Ed. Tehnica,1988 4. I. Diaconu, Dana Ortansa Dorohoi; Ultrasunete. Aplicații în medicină; Ed. Tehnopress, Iași, 2005 5. M. Toma, Dana Ortansa Dorohoi, Ioana Rusu, M. Burlea, Elena Maxim, Denise Urzica, Tehnici biofizice pentru diagnostic și tratament, Ed.Univ.”Al.I.Cuza” Iași, 2003; 6. C.. Tudose, Ultrasunetele, Ed. Științifică, București, 1977 7. J.DWicks, Kathleen S. Howe, Fundamentals of Ultrasonographic Technique, Y.B.Medical Publishers, 1983 8. T. Pop, Ecografia clinică, Ed. Medicală, București, 1998 9. V. Anița, R. Apetrei, Elemente de ultraacustică. Aplicații în medicină și biologie, în curs de editare, 2020

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Protecția muncii în laboratoarele de fizică și bioinginerie.	problematizare, activitate practică	2 ore
Măsurarea constantelor caracteristice ale unor materiale piezoelectrice utilizate pentru producerea undelor elastice. Sonde și transductori ultrasonori.	problematizare, activitate practică	4 ore; Ref. 3, 9
Măsurarea vitezei de propagare a undelor ultrasonore în diferite medii folosind metoda puls-ecou.	problematizare, activitate practică	4 ore; Ref.3, 4, 9 Datele obținute vor sta la baza întocmirii unui raport
Determinarea coeficientului de atenuare a undelor ultrasonore în medii solide, lichide, medii biologice și gaze;	problematizare, activitate practică	4 ore; Ref.4, 9 Datele obținute vor sta la baza întocmirii unui raport individual
Directivitatea undelor ultrasonore. Studiul câmpului ultrasonor.	problematizare, activitate practică	4 ore; Ref.9 Datele înregistrate vor sta la baza întocmirii unui raport individual
Determinarea impedanței specifice a unor medii de cuplare folosite în ecografie.	problematizare, activitate practică	2 ore; Ref.9
Ecografia. Studiul unui ecograf.	problematizare, activitate practică	4 ore Ref. 4, 5, 7, 9

Bibliografie
1. D.Luca , Cristina Stan, Lucrări Practice de Mecanica Fizică, Ed.Univ.”Al.I.Cuza” Iași, 1996; 2. A. Hristev, Mecanica și acustică, Editura didactică și pedagogică, 1982 3. G.Amza, D.Barb, Florica Constantinescu, Sisteme ultraacustice, Ed. Tehnica,1988 4. I. Diaconu, Dana Ortansa Dorohoi; Ultrasunete. Aplicații în medicină; Ed. Tehnopress, Iași, 2005 5. M. Toma, Dana Ortansa Dorohoi, Ioana Rusu, M. Burlea, Elena Maxim, Denise Urzica, Tehnici biofizice pentru diagnostic și tratament, Ed.Univ.”Al.I.Cuza” Iași, 2003; 6. C.. Tudose, Ultrasunetele, Ed. Științifică, București, 1977 7. J.DWicks, Kathleen S. Howe, Fundamentals of Ultrasonographic Technique, Y.B.Medical Publishers, 1983 8. T. Pop, Ecografia clinică, Ed. Medicală, București, 1998 9. V. Anița, R. Apetrei, Elemente de ultraacustică. Aplicații în medicină și biologie, în curs de editare, 2020

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

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		50	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă		
	Pondere		50		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Verificare scrisă periodică	50	Da	
		Proiect	30	Da	
		Verificare orală periodică	20	Da	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă		
	Pondere		50		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare	
		Verificare scrisă periodică	50	Da	
		Proiect	30	Da	
		Verificare orală periodică	20	Da	

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.4 Standard minim de performanță

**Data
completării,**

**Titular de curs,
Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL
MUNTEANU**

**Titular de seminar,
Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL
MUNTEANU**

Data avizării în departament,

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

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Elemente de Fizica Plasmei:Aplicații Biomedicale						
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN						
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*		V	2.7 Regimul disciplinei**		Op

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	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					18
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					5
Examinări					0
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	77
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Mecanică, Electricitate și magnetism, Fizica atomului și moleculei, Ecuații diferențiale și Ecuațiile fizicii matematice.

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. Obiective

Obiective generale:

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.

Obiective specifice

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- Explice fenomene fizice specifice materiei existente în stare de plasmă.
- Descrie modul de funcționare a unor dispozitive cu plasmă cu aplicații în medicină și biofizică.
- Utilizeze aparatură ce are plasma ca mediu activ și care se folosește în medicină și biofizică.
- Cunoască efectele induse de surse cu plasmă asupra organismului viu.
- Aplice cunoștințele dobândite în rezolvarea de probleme teoretice și experimentale, să redacteze o lucrare științifică, să lucreze cu responsabilitate și perseverență.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;
- - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
- - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introducere. Definiție. Plasma în natură și în laborator. Clasificări. Parametri specifici plasmă. Aplicații în medicină - generalități.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația.	2 ore [1,2]
Temperaturi specifice plasmă. Funcții de distribuție a particulelor, valori medii, fluxuri. Aproximația plasmă ca amestec de gaze ideale, nerelativiste.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
Ecranarea Debye, lungimea Debye. Frecvențe caracteristice plasmă. Potențialul flotant. Straturi de sarcină spațială în plasmă.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
Criteriul Bohm. Legea Child-Langmuir. Modele teoretice ale plasmă: modelul uni-particulă, modelul de fluid și modelul cinetic.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
Procese fundamentale în gaze ionizate și plasmă. Secțiuni eficace de ciocnire. Procese la interfața plasmă - suprafața solidă.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
Metode optico-spectrale și electrice de diagnoză a plasmelor.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
Mișcarea particulelor încărcate din plasmă în combinații de câmpuri electrice și magnetice.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
Fenomene de transport în plasmă. Difuzia liberă a particulelor în plasma slab ionizată. Difuzia ambipolară în plasma nemagnetizată.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1]
Descărcarea luminiscentă în gaze rarefiate. Descărcarea cu barieră dielectrică. Descărcarea Corona.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [1,2]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Utilizarea surselor de plasmă în științele viului: parametri tehnici, constituienți ai plasmăi, domenii de energie, procese fizico-chimice etc.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [2-4]
Surse de plasmă utilizate în medicină și aplicațiile acestora: decontaminare, sterilizare, modificarea metabolismului celular, tratamentul tesuturilor.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [2-4]
Modificarea proprietăților de suprafață pentru materiale utilizate în medicină folosind tehnici cu plasmă.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore [2-4]

Bibliografie

Referințe principale:

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

Referințe suplimentare:

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

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Mărimi caracteristice plasmăi. Noțiuni preliminare de vidistică (seminar)	Expunerea. Explicația. Observația.	2 ore, [1,2]
Măsurarea presiunilor joase și a vitezei de pompare (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [1]
Trasarea caracteristicii curent-tensiune a unor descărcări electrice în gaz (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [3]
Legea Child-Langmuir și potențialul flotant (seminar)	Demonstrația. Rezolvarea de probleme.	2 ore, [2]
Determinarea coeficienților alfa și gamaTownsend (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Determinarea tensiunii de aprindere a unei descărcări luminescente. Trasarea curbei Paschen (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [3]
Efectele plasmăi asupra materialelor ce prezintă interes aplicativ în medicină: activare, funcționalizare, reticulare, corodare (seminar)	Expunerea, dezbateră, explicația, observația.	2 ore, [3]
Măsurarea componentelor vitezei electronilor rapizi într-o descărcare luminescentă (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Sonda Langmuir (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1,2]
Studiul unei descărcări la presiune atmosferică prin metode electrice (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [3]
Studiul unei descărcări la presiune atmosferică prin metode optice (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [3]
Evidențierea efectelor induse de plasmă pe suprafața unui material (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [3]

Bibliografie

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

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

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

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

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă		
	Pondere		50		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere		cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	100		Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă		
	Pondere		50		
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu		
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere		cu reexaminare
		Referat	75		Nu
		Verificare practică periodică	25		Nu

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

- 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.

10.3 Standard minim de performanță

Pentru promovarea disciplinei studenții trebuie să obțină minim media 5.

Data completării,

Titular de curs,
Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN

Titular de seminar,
Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI



5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

--

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

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

Bibliografie

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

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Microscopul optic compus : prezentare, principalele reglaje curente	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul optic compus: estimarea adancimii campului la diverse mariri transversale	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Stereomicroscopul: estimarea adancimii campului si a diametrului campului vizual lateral la diferite mariri transversale	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul optic compus: Iluminarea Kohler	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul optic compus: estimarea adancimii campului la diverse deschideri are diafragmei de apertura	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul optic compus: estimarea rezolutiei la diverse deschideri are diafragmei de apertura	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
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
Determinarea indicelui de refracție al unei lamele de sticla	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Determinarea indicelui de refracție al unui ciob de sticla prin metoda liniei Becke	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul cu fluorescență , Microscopul cu contrast de fază	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Microscopul cu polarizare.	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3
Estimarea birefringentei cu ajutorul graficului Michel-Levy	Descriere, Lucrare practică, Raport, Discuții	2 ore Ref 1, 2, 3

Bibliografie

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

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

--

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Da
		Proiect	30	Da
		Verificare orală periodică	20	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă	

	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Da
		Proiect	30	Da
		Verificare orală periodică	20	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.3 Standard minim de performanță	

Data completării,

Titular de curs,
Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL
MUNTEANU

Titular de seminar,
Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL
MUNTEANU

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de achiziție și procesare a datelor					
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA					
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei** Op

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					10
Examinări					2
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	77
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Limbaje de programare

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală cu acces la internet, videoproiector și tablă
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator care să permită studenților acces individual la echipamente necesare desfășurării aplicațiilor specifice

6. Obiective

Cursanții vor obține cunoștințe din domeniul sistemelor de achiziție de date și vor aplica metode specifice interpretării acestora. La finalul cursului, studenții vor avea o imagine completă a tuturor etapelor necesare conversiei unei mărimi fizice în informație digitală prelucrabilă cu ajutorul calculatorului.

După finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- Descrie sistemele de achiziție de date și să identifice parametrii caracteristici;
- Utilizeze sisteme de achiziție de date pentru preluarea unor informații din măsurători fizice;
- Folosească programe specializate, precum LabView, pentru controlarea și programarea sistemelor de achiziție de date;
- Descrie magistralele specializate pentru achiziția și transmiterea datelor;
- Selecteze sistemul de achiziție de date cel mai indicat unei situații practice, ținând cont de cerințele specifice, precum rezoluția, viteza de achiziție, etc...

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;
- Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Componentele principale ale unui sistem de achiziție a datelor	Prelegere. Studiu de caz	2h
Senzori, traductori și actuatori	Prelegere, exemplificare	2h
Condiționarea semnalelor analogice. Amplificare	Prelegere, exemplificare	2h
Condiționarea semnalelor analogice. Izolarea, Filtrarea	Prelegere, exemplificare	2h
Condiționarea semnalelor analogice. Liniarizarea, multiplexarea, sample&hold. Sisteme de condiționare	Prelegere, exemplificare	2h
Reprezentarea semnalelor analogice în format digital. Convertoare digital/analogic	Prelegere, exemplificare	4h
Eșantionarea semnalelor de tip analog. Convertoare analog/digital	Prelegere, dezbateri	4h
Transmisia datelor. Interfețe hardware. Comunicații serial, paralel	Prelegere, exemplificare	4h
Sisteme de control al proceselor. Algoritmul PID	Prelegere, exemplificare	2h

Bibliografie

<http://stoner.phys.uaic.ro/moodle>

Howard Austerlitz, Data Acquisition Techniques Using PCs, ACADEMIC PRESS, 2003

Karl Johan Astrom and Bjorn Wittenmark, Computer, Controlled Systems: Theory and Design, Prentice Hall; 3 edition (November 30, 1996)

Jacob Fraden, Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, Springer; 3rd edition; 2003

Kevin James, PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurement, Instrumentation and Control. Newnes; 1 edition (August 24, 2000)

Mike Tooley, PC Based Instrumentation and Control, Newnes; 3 edition (May 12, 2005)
 John Park and Steve Mackay, Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, Newnes; 1 edition (August 11, 2003)

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Mediul de programare LabView. Introducere	Activități experimentale	4h
Instrumente virtuale. Operații matematice și logice	Activități experimentale	2h
Structuri de programe. Bucle IF, FOR, WHILE, CASE, SEQUENCE	Activități experimentale	2h
Structuri de date (Grafice, diagrame, tablouri, înregistrări)	Activități experimentale	4h
Șiruri de caractere și fișiere	Activități experimentale	2h
Sistem automat de monitorizare a temperaturii	Activități experimentale	2h
Interpretarea și decodificarea unui semnal serial UART	Exemplificare, discuții	2h
Lucru individual proiect	Activități experimentale, discuții	4h
Prezentare proiecte	Exemplificare, discuții	2h

Bibliografie

LabView User Manual – National Instruments
<http://stoner.phys.uaic.ro/moodle>

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

10. Evaluare

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

		Proiect	50	Da
--	--	---------	----	----

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Rezolvarea independentă a unei probleme de complexitate medie folosind formalismul caracteristic domeniului. Preluarea și rezolvarea de activități suport de cercetare. Realizarea unui dispozitiv experimental pentru validarea unui model fizic corespunzător unei situații - problema date. Efectuarea de fișe pentru activități de experimentare, producție, expertiză și monitorizare. Studenții trebuie să demonstreze capacitatea de a realiza o aplicație de dificultate medie care să achiziționeze un semnal și să-l afișeze. Studenții vor fi capabili să realizeze cel puțin un mini-proiect individual practic și să-l prezinte colegilor într-un mod coerent.

Data completării,

**Titular de curs,
Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA**

**Titular de seminar,
Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA**

Data avizării în departament,

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



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

--

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Propagarea luminii prin ghiduri de undă – ghiduri de undă planari	Prelegere; Problematizare	6 ore Ref. 1-4
Propagarea luminii prin ghiduri de undă – cuplajul radiației optice în ghiduri de undă	Prelegere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4
Fibre optice – fibre optice cu salt de indice de refracție. Descrierea opto-geometrică a propagării luminii. Teoria electromagnetică a modurilor de propagare. Fibre optice monomod/multimod. Dispersia în fibrele optice		8 ore Ref. 1-4
Fibre optice – fibre optice cu gradient de indice de refracție	Prelegere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4
Utilizarea fibrelor optice în comunicații – componentele liniilor de transmisie	Prelegere; Problematizare	2 ore Ref. 1-4
Utilizarea fibrelor optice în comunicații – modularea, multiplexarea	Prelegere; Problematizare	4 ore Ref. 1-4

Bibliografie

1. Cătălin Agheorghiesei, Transmiterea informațiilor prin fibre optice, Notițe de curs: <http://www.plasma.uaic.ro/didactica>, 2004.
2. V. Diaconu, M. Părvulescu, Transmisii prin fibre optice, Editura militară, București, 1994.
3. Sergiu Șişianu, Teodor Șişianu 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.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Diode led/laser utilizate ca sursă de lumină pentru transmiterea informațiilor prin fibre optice	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Receptori de lumină	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4
Determinarea aperturii numerice a unei fibre optice prin metoda variației unghiului de incidență	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4
Determinarea aperturii numerice a unei fibre optice prin măsurarea aperturii la ieșirea din fibră	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4
Studiul propagare a radiației optice printr-o fibră optică monomod	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4
Studiul modurilor de propagare a radiației optice printr-o fibră optică multimod	Problematizarea, Experimentul didactic, Raport, Discuții	4 ore Ref. 1-4

Bibliografie

1. Cătălin Agheorghiesei, Transmiterea informațiilor prin fibre optice, Notițe de curs: <http://www.plasma.uaic.ro>, 2004.
2. V. Diaconu, M Părvulescu, Transmisiuni prin fibre optice, Editura militară, București, 1994.
3. Sergiu Șişianu, Teodor Șişianu 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

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Da
		Proiect	30	Da
		Verificare orală periodică	20	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50	Da
		Proiect	30	Da
		Verificare orală periodică	20	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

--	--

Data completării,	Titular de curs, Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL MUNTEANU	Titular de seminar, Lect. Dr. SILVESTRU BOGDANEL MUNTEANU
Data avizării în departament,		Director de departament, Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI