

**FIȘA DISCIPLINEI****2024-2025****1. Date despre program**

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica nucleului și a particulelor elementare						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Cătălin-Gabriel BORCIA						
2.3 Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Dan MIHAILESCU, drd. Vitalie LUNGU						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	din care: 3.2 curs	3	3.3 laborator/seminar	2/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5 curs	42	3.6 laborator/seminar	28/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					52
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	—
4.2 De competențe	—

5. Condiții (dacă este cazul)

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

**6. Competențe specifice acumulate**

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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Însușirea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice din domeniul fizicii nucleului și a particulelor elementare 2. Capacitatea de a aplica cunoștințele de Fizica nucleului și a particulelor elementare în situații practice 3. Capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice și întocmirea unui referat cu o temă dată 4. Abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat ▪ Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice ▪ Aplice cunoștințele din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator ▪ Analizeze și interpreteze datele obținute în urma măsurărilor sau simulărilor numerice ▪ Utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

**8. Conținut**

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

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

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

Referințe suplimentare:

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

8.2a	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Metode de obținere și prelucrare a rezultatelor măsurătorilor în fizica nucleară (partea I)	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
1.	Metode de obținere și prelucrare a rezultatelor măsurătorilor în fizica nucleară (partea a II-a)	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
3.	Fluctuații statistice în măsurătorile de radioactivitate	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
4.	Metode de determinare a activității unor surse radioactive	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
5.	Studiul interacțiunii radiațiilor gama cu substanța	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
6.	Prelucrarea datelor obținute la lucrările precedente, discuții online, analiza rezultatelor, evaluare parțială a studenților.	Discuții online, analize, evaluare	4 ore, ref. 1
7.	Studiul contorului Geiger Muller	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
8.	Determinarea parcursului particulelor alfa în aer	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
9.	Determinarea energiei maxime a particulelor beta cu un spectru complex	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
10.	Spectrometrie gama - studiul analizorului multicanal	Testarea studenților, discuții online, activitate practică	2 ore, ref. 1
11.	Prelucrarea datelor obținute la lucrările precedente, discuții online, analiza rezultatelor, evaluarea finală a studenților.	Discuții online, analize, evaluare	4 ore, ref. 1
12.	Activități de evaluare	Colocviu	2 ore

Bibliografie

1. D. Mihăilescu, E. Lozneau, *Lucrări practice de fizică nucleară*, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 2001.



8.2b	Seminar	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Proprietăți generale ale nucleului atomic, calculul energiei de legătură,.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1,2
2.	Metode de determinare ale proprietăților nucleelor, aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1,2
3.	Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
4.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
5.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor. Aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
6.	Detectori cu gaz, aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
7.	Detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor, aplicații în spectrometria nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
8.	Modelul picătură al nucleului atomic, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
9.	Modelul păturilor nucleare, aplicații la calculul momentelor magnetice ale nucleelor.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
10.	Forțe nucleare. Proprietăți ale forțelor nucleare. Tipuri de dezintegrări: alfa, beta și gama; aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
11.	Reacții nucleare: legi de conservare, mecanisme de reacție; aplicații	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
12.	Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
13.	Acceleratori de particule: acceleratorul liniar, betatronul, ciclotronul, aplicații.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
14.	Recapitulare finală.	Problematizarea, dialogul explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 3
Bibliografie: 1. G. Ioniță, E. Lozneanu, E. Tereja, D. Alexandroaie, <i>Culegere de probleme de fizică nucleară</i> , Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 1984. 2. Yung-Kuo Lim, <i>Problems and Solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics</i> , World Scientific Publishing Co. Ltd., Singapore 2000 3. Ahmad A. Kamal, <i>1000 Solved Problems in Modern Physics</i> , Springer-Verlag, Berlin 2010			

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs și seminar	Rezolvarea unor aplicații (întrebări, exerciții, probleme – pondere 30%) și cunoștințe teoretice din curs (pondere 40%). La ambele teze nota minimă trebuie să fie 5.	Examen scris (două teze)	70%
10.5 Laborator	Evaluarea rapoartelor de laborator predate de către student pentru fiecare lucrare practică. La evaluare nota minimă trebuie să fie 5.	Rapoarte de laborator, colocviu.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Elaborarea unui raport privind identificarea și utilizarea principalelor legi și principii fizice dintr-un context real Interpretarea fizică a rezultatelor unor măsurători experimentale sau calcule teoretice, prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate. Realizarea unui dispozitiv experimental pentru aplicarea unui model corespunzător unei situații - problemă date. Aplicarea unui algoritm pentru o aplicație software de complexitate medie (achiziția și prelucrarea de date, modelarea unor fenomene fizice)			

Data completării
21.09.2024Titular de curs
Conf. dr. Cătălin-Gabriel BORCIATitular de seminar/laborator
Lect. dr. Dan MIHAILESCU
Drd. Vitalie LUNGU

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica stării solide						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Florin BRÎNZĂ						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Florin BRÎNZĂ						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					19
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					52
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Fizica moleculara, Mecanica, Electricitate si magnetism, Optica, Fizica statistica, Mecanică cuantică
4.2 De competențe	manevrarea instrumentelor matematice specifice, operarea cu formalismul cuantic, stăpânirea metodelor și tehnicilor de măsurare specifice electricității și opticii

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	sală, proiector, tablă sau PC+tableta grafică, webcam, acces internet
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	laborator cu dotarea minimală : sticlărie, plită, microscop metalografic, aparatură măsurători electrice și termice, dispozitive experimentale specifice, modele

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1.2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C3.1. Identificarea și utilizarea adecvată a metodelor numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii C1.3. Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării. C4.2. Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice prin formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie și utilizarea adecvată a aparaturii de laborator. C4. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare. C5. Dezvoltarea capacității de analiză, sinteză și modelare a fenomenelor și proceselor caracteristice specializării
Competențe transversale	CT1. Capacitatea de comunicare eficientă orală și scrisă în domeniul de specialitate CT2. Capacitatea de a lucra în echipă;

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Identificarea și folosirea corectă a noțiunilor din fizica stării solide, a legilor și principiilor legate de acestea în anumite contexte. Ca pacitatea de a aplica cunoștințele dobândite în practică. 2. Abilitatea de a lucra în echipă pentru rezolvarea unor probleme teoretice și/sau experimentale. 3. Dezvoltarea abilității de interpretare a informațiilor legate de structura și proprietățile corpurilor solide și comunicarea acestor informații într-o formă coerentă unitară. 4. Identificarea și utilizarea de resurse bibliografice alternative în vederea folosirii lor în procesul de învățare continuă.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Explice specificul distribuției ordonate a atomilor, principiile de investigare a structurii, ▪ Descrie cauzele distribuției ordonate și periodice a atomilor, structura de benzi energetice pe categorii de solide (metale, semiconductori, dielectrici) ▪ Utilizeze datele specifice experimentale referitoare la structură ▪ Explice diversele fenomene de transport în corpul solid ▪ Analizeze proprietățile magnetice ale corpurilor solide cristaline în concordanță cu structura ordonată a acestora.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Proprietăți generale ale stării solide. Particularitățile orbitalilor electronici. Directivitatea legăturilor chimice funcție de tipul atomilor. Elementele de bază ale reșelelor. Rețele Bravais.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2
2	Indexarea elementelor din rețeaua cristalină. Rețele compacte. Rețele cristaline reale. Rețeaua reciprocă. Solide amorf.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref 1,2,4



3	Metode utilizate în studiul structurii corpului solid. Difrakția radiațiilor X. Relația Bragg. Ecuațiile Laue. Calculul parametrilor rețelei cristaline din datele de difracție.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref 1,2,4
4	Metode utilizate în studiul structurii corpului solid. Microscopia optică. Microscopiile electronice. Microscopia cu efect tunel și de forță atomică.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2, 4
5	Legătura cristalină. Caracteristici generale. Legătura Van der Waals, hidrogen, metalică, ionică, covalentă.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
6	Vibrațiile rețelei cristaline cu 1 și 2 tipuri de atomi pe celula elementară. Moduri normale de vibrație. Fononi.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
7	Proprietati termice si mecanice ale rețelei cristaline. Căldura specifică a corpului solid-modele teoretice. Dilatarea corpurilor solide.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2, 4
8	Spectrul de energie al electronilor în solide. Ecuația Schrödinger pentru un cristal. Forma potențialului în crystal. Metode/modele (Sommerfeld, Kronig-Penney, adiabatică, unielectronică srâns/slab legați etc.). Funcții Bloch. Spațiul k. Sferă, energie și impuls Fermi. Densitate de stări.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
9	Structuri de benzi în solide cristaline. Metale. Semiconductori. Suprafețe izoenergetice. Stări localizate. Statistica purtătorilor de sarcină în metale și semiconductori. (Generarea și recombinarea purtătorilor; Electroni și goluri în semiconductori; Calculul concentrațiilor; Poziția nivelului Fermi)	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
10	Fenomene de transport în corpul solid. Masa efectivă. Ecuația Boltzmann. Mecanisme de împrăștiere. Timp de relaxare. Conductivitatea electrică. Efectele termoelectrice. Efectele magnetoelectrice.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(III)
11	Proprietăți magnetice ale solidelor. Originea magnetismului atomilor. Clasificarea magnetică a substanțelor. Diamagnetismul electronilor legați. Paramagnetismul electronilor liberi și teoria cuantică.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1, S1.
12.	Feromagnetismul – caracteristici generale, modelul Weiss, teoria cuantică. Structura de domenii magnetice. Mecanisme de magnetizare. Studiul proceselor de magnetizare. Ferimagnetism, antiferomagnetism.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1, S1.
13-	Proprietati optice ale corpurilor solide.	Prelegere; Descriere;	6 ore; Ref. 1, 4



14	Absorbția radiațiilor electromagnetice. Fotoconductibilitatea. Proprietăți dielectrice ale solidelor.	Problematizare	
----	---	----------------	--

Bibliografie**Referințe principale:**

1. I.D. Bursuc, N. Sulitanu, **Solidul. Fenomene, teorie, aplicații**. Ed. Șt. și Enc., București, 1991
2. G.I. RUSU, G.G. RUSU, **Bazele fizicii semiconductorilor, Vol I-IV**, Ed. Universității Al.I. Cuza, Iași, 2015, 2016.
3. N. Sulițanu, **Fizica suprafeței solide**, Ed. , Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iași, 2005.
4. C. Kitel, **Introducere în fizica corpului solid**, Ed. Tehnică, București, 1972.
5. I.D.Bursuc, F.Brînză, N.Sulitanu, **Dinamica electronilor de conducție**, Ed. Univ. „Al.I.Cuza”.
6. V. DOLOCAN, **Fizica electronică a stării solide**, Ed. Acad. R. S. R., București, 1984.
7. V. DOLOCAN, **Fizica dispozitivelor cu corp solid**, Editura Academiei R.S.R., București, 1978.

Referințe suplimentare:

- S1. G. Zet, D. Ursu, **Fizica stării solide-aplicații în inginerie**. Editura Tehnică, București, 1989.
- S2. F. Brînză, **Tehnologii de procesare a materialelor. Vol I – Straturi subțiri amorfe**. Editura Demiurg Iași, 2006.
- S3. C. Munteanu, **Studiul materialelor**, Editura „Gh. Asachi” Iași, 2001.
- S4. V. Macaleț, **Cristalografie și mineralogie**, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1996.
- S5. I. Munteanu, **Fizica stării condensate, partea I**, Editura Hzperion XXI, București, 1995.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Notiuni de protecția muncii și a aparaturii de laborator. Prezentarea detaliilor experimentale ale lucrărilor.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1
2.	Studiul simetriei rețelelor cristaline. Determinarea unor elemente de simetrie specifică.	Activitate practica de laborator. Descoperirea prin experiment	2; ref. 1
3.	Determinarea mărimii grăunților cristalini la metale și aliaje.	Descoperirea prin experiment	2; ref. 1
4.	Determinarea structurii de dislocații.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1, 2
5.	Metode de obținere a monocristalelor în laborator.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1
6.	Analiza structurii unui solid cristalin prin difracția radiațiilor X.	Descoperirea prin experiment	2; ref. 1, 3
7.	Indexarea difractogramei de radiații X pentru un solid cristalin.	Analiză date, problematizare	2; ref. 1, 4
8.	Studiul variației rezistivității cu temperatura la metale. Temperatura Debye.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1, 2
9.	Determinarea lărgimii benzii interzise a materialelor semiconductoare	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1, 2
10.	Fenomene de transport in solide. Efectul Hall	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 2
11.	Fenomene termoelectrice. Efectul Peltier.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1, 2



12.	Efectul Fotovoltaic. Celula solară.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1
13.	Studiul mecanismelor de magnetizare la solidele fero- și ferimagnetice.	Descoperirea prin experiment	2; ref. 1
14.	Evaluarea activității de laborator.	evaluare periodică a rezultatelor	
S1-S14	Probleme, aplicații numerice și teoretice din capitolele cursului	Rezolvare de probleme și exerciții	28

Bibliografie laborator

1. I.D. Bursuc, N. Sulitanu, **Lucrari practice de Fizica solidului**, Univ. Al.I.Cuza Iasi, 1989.
2. G.G. Rusu, C. Baban, M. Rusu, **Materiale si dispozitive semiconductoare**, Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, 1998
3. N. Sulițanu, **Fizica suprafeței solide**, Ed. , Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iasi, 2005.
4. C. Kitel, **Introducere în fizica corpului solid**, Ed. Tehnică, București, 1972.
5. I.D.Bursuc, F.Brînză, N.Sulitanu, **Dinamica electronilor de conducție**, Ed. Univ. „Al.I.Cuza”.

Bibliografie seminar

1. I.I. Nicolaescu ș.a., **Fizica corpului solid-Probleme rezolvate**, Vol. I și II
2. I. Munteanu, I. Ion, N. Tomozeiu, **Fizica semiconducătorilor în probleme și exerciții**, Ed. Univ. București, 1994.
3. I. Grosu, R. Tetean, **Fizica corpului solid și a semiconducătorilor: probleme**, Ed. Napoca-Star, 2001.

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

Evoluția teoriilor, metodelor și tehnologiilor de investigare a corpurilor solide impune o înțelegere aprofundată a fenomenelor fizice implicate. Cunoașterea acestora din punct de vedere fizic și ingineresc trebuie să conducă la crearea unui cumul de cunoștințe utile în evoluția profesională ulterioară a studentului, pregătindu-l pentru desfasurarea unei activități în domeniu sau domeniile conexe.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	prezenta 8/14	examen	50
10.5 Seminar/ Laborator	prezenta 100%	evaluare pe parcurs	50
10.6 Standard minim de performanță			
Interpretarea fizica a rezultatelor unor masuratori experimentale sau calcule teoretice, prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate. Rezolvarea în interval de timp impus a unor probleme teoretice sau aplicative pe baza acumulărilor din conținutul de curs și bibliografie.			

Data completării
septembrie 2024

Titular de curs
Conf.dr. Florin BRÎNZĂ

Titular de seminar
Conf.dr. Florin BRÎNZĂ

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. dr. Iordana Aștefănoaiei



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Termodinamică și fizică statistică						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. univ. dr. RADU Daniel						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. univ. dr. RADU Daniel						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					27
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat					12
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

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

5. Condiții (dacă este cazul)

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

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii C2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată C4. Identificarea și utilizarea adecvată a metodelor numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii C5. Corelarea metodelor de analiză statistică cu problematica dată (realizarea de măsuratori/calculare, prelucrare date, interpretare) C6. Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor fizice, utilizând cunoștințe de bază din domenii apropiate (Chimie, Biologie etc.)
Competențe transversale	CT1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale de termodinamică și fizică statistică la soluționarea unor probleme teoretice sau practice din domeniul fizicii; CT2. Capacitatea de analiză și sinteză; CT3. Capacitatea de autoinstruire, în vederea dezvoltării profesionale în specializarea aleasă

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat, rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice și abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Explice fenomene și procese fizice conexe cu disciplina; ▪ Descrie fenomene și procese fizice conexe cu disciplina; ▪ Utilizeze aparatul matematic specific termodinamicii axiomatice și respectiv fizicii statistice pentru a modela procese și/sau fenomene fizice specifice disciplinei, cât și de graniță/transdisciplinare ▪ Analizeze fenomene și procese fizice conexe cu disciplina; ▪ Calculeze valori ale mărimilor fizice care intervin în fenomenele și procesele fizice conexe cu disciplina, cât și de graniță/interdisciplinare

8. Conținut

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



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

Bibliografie**Referințe principale:**

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

Referințe suplimentare:

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

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore, referințe bibliografice, modalitate de susținere)
1.	Forme Pfaff. Ecuația Pfaff. Factor integrant. Forme Pfaff olonome și neolonome	Problematizarea, conversația euristică, dezbaterile, descoperirea dirijată, explicația	2h, Ref. 1 – 3



2.	Principiile termodinamicii: aplicații I	Idem	2h, Ref. 1 – 3
3.	Principiile termodinamicii: aplicații II	Idem	2h, Ref. 1 – 3
4.	Aplicațiile termodinamicii la studiul proprietăților electrice și magnetice ale sistemelor fizice	Idem	2h, Ref. 1 – 3
5.	Referate studenți I	Idem	2h, Ref. 1 – 3
6.	Referate studenți II	Idem	2h, Ref. 1 – 3
7.	Referate studenți III	Idem	2h, Ref. 1 – 3
8.	Referate studenți IV	Idem	2h, Ref. 1 – 3
9.	Elemente de teoria probabilităților: aplicații	Idem	2h, Ref. 1 – 3
10.	Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice I (distribuția microcanonică)	Idem	2h, Ref. 1 – 3
11.	Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice II (distribuția Gibbs)	Idem	2h, Ref. 1 – 3
12.	Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice III (distribuția macrocanonică)	Idem	2h, Ref. 1 – 3
13.	Aplicații ale teoriei ansamblurilor statistice IV (distribuția macrocanonică)	Idem	2h, Ref. 1 – 3
14.	Lucrul mecanic maxim efectuat de un corp care se află într-un mediu exterior. Fluctuații și corelații	Idem	2h, Ref. 1 – 3
Bibliografie 1) M. Ignat, <i>Intrebări și exerciții de termodinamică și fizică statistică</i> , EDP, București (1982); 2) M. Ignat, S. Opreșan, I. Bena, <i>Probleme de termodinamică</i> , Ed. Univ. Iași (2002); 3) S. Opreșan, M. Ignat, <i>Metode numerice aplicate în Fizica teoretică (Termodinamică și fizică statistică)</i> , Ed. Univ. Iași (1999).			

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Prezența + participare la	Examen	70 %



	dezbateri		
10.5 Seminar/ Laborator	Prezența + activitate la seminar + elaborare referat	Notă referat + notă pentru activitatea de la seminar	30 %
10.6 Standard minim de performanță: Nota finală 5			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

25.09.2024

Lect. univ. dr. Daniel RADU

Lect. univ. dr. Daniel RADU

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. univ. dr. habil. Iordana AȘTEFĂNOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024/2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	IoT & Citizen Science						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector Dr. Octavian RUSU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector Dr. Octavian RUSU						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și altele					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					23
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Sisteme de operare, Arhitectura calculatoarelor, Electronică, Rețele de calculatoare
4.2 De competențe	-

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul este interactiv, cu material didactic exemplificativ subiectului expus, în sala de curs onsite sau online dacă este cazul.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului / proiectului	Prezența este obligatorie la lucrările practice. Studenții vor desfășura activități individuale cu materialele din laborator, onsite sau remote (online) dacă este cazul.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C2.1 Identificarea modului de utilizare a noțiunilor de bază IT (algoritmi, limbaje de programare, software specific, modelare numerică) în studiul fizicii. C2.2 Explicarea etapelor specifice necesare dezvoltării de algoritmi pentru rezolvarea unor probleme cu grad de dificultate mediu. C2.3 Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date. C5.1 Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a principiilor de bază, a structurilor de programare, inclusiv a unor limbaje de programare de tip universal, de baze de date sau de tip web C6.1 Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor fizice, utilizând cunoștințe de bază din domenii apropiate (Chimie, Biologie, etc.) C6.4 Realizarea de conexiuni între cunoștințe de Fizică și alte domenii (Chimie, Biologie, Informatică, etc.)
Competențe transversale	C6.2 Executarea cu responsabilitate a unor sarcini de muncă independentă și de abordare interdisciplinară a unor subiecte C6.3 Organizarea proprie a programului și timpului de lucru pentru respectarea termenelor limită. Realizarea unei metodologii de întocmire a unui proiect

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	C2 Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date – 2 puncte credit C5 Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică - 2 punct credit C6 Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii – 1 punct credit
7.2 Obiective specifice	Deprinderea de competențe și cunoștințe pentru proiectarea sistemelor IoT Utilizarea sistemelor Arduino în proiecte IoT Noțiuni fundamentale privind conceptul Citizen Science. Noțiuni fundamentale privind utilizarea platformelor de colectare a datelor în domeniul Citizen Science.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere, noțiuni IoT și Citizen Science	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [1-4]
2.	Semnale electrice: analogice, digitale. Conversia AD și DA	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [1-4]
3.	Magistrale. Noțiuni generale. Tipuri și caracteristici de funcționare: date, adrese, comenzi, semnale	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [1-4]
4.	Magistrale utilizate în tehnicile de măsură: I2C, IIC, 1wire etc	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, [1-4]
5.	Magistrale utilizate în aplicații de timp real. CAN, STM, etc.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea	3 ore, [1-4]



		dirijată, dezbateră.	
6.	Tipuri de senzori utilizați în IoT pentru: temperatură, presiune, iluminare, mărimi electrice, poluare particule și gaze	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, [1-4]
7.	Protocoale, sisteme de transport date și arhitecturi IoT	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, [1-4]
8	Programarea sistemelor IoT	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [1-4]
9	Stocarea și prelucrarea datelor în IoT. Platforme cloud pentru IoT	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [1-4]

Bibliografie

1. <https://moodle.uaic.ro>
2. <https://www.raspberrypi.org>
3. <https://www.arduino.cc>
4. Julian Luengo et al, Big Data Preprocessing, Springer, 2020, ISBN 978-3-030-39105-8
5. Michael Margoli et al, Arduino Cookbook, 3rd Edition, O'Reilly, 2020

8.2	Laborator / Proiect	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Conversie AD și DA	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1-4]
2.	Senzori și actuatoare - temperatură - umiditate - presiune - iluminare - mărimi electrice - poluare particule și gaze - interfațare actuatoare, relee, servomotoare	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1-4]
3.	Sisteme tip Arduino - arhitectura Arduino - noțiuni de bază programare embeded - interfațare comutatoare, LED, buzzer	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	8 ore, [1-4]
3.	Module WiFi ESP8266, ESP32. Aplicații specifice WiFi, MCU	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-4]
4.	Sisteme seria Raspberry Pi - arhitectura Raspberry Pi - magistrale GPIO, I2C, serial - programe	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	8 ore, [1-4]
5.	Platforme IoT - instalare și configurare sisteme de stocare date (time series) - publicare date IoT via MQTT și	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-4]



	- time series prelucrare și analiză date: case studies pentru date meteo, poluare, iradianță solară etc		
Bibliografie 1. https://moodle.uaic.ro 2. https://www.raspberrypi.org 3. https://www.arduino.cc 4. Julian Luengo et al, Big Data Preprocessing, Springer, 2020, ISBN 978-3-030-39105-8 5. Michael Margoli et al, Arduino Cookbook, 3rd Edition, O'Reilly, 2020			

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

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Aplicarea corectă a teoriei la probleme practice.	Examen	80% evaluare finala curs / laborator
10.5 Laborator	Urmărirea prin discuții directe a pregătirii lucrărilor de laborator. Înțelegerea corectă și îndeplinirea finală a obiectivelor practice.	Teme individuale / în echipă sau proiect cu tematica ingineriasca.	20% Evaluare continuă laborator / proiect
10.6 Standard minim de performanță			

Data completării
28.09.2024

Titular de curs
Lector Dr. Octavian RUSU

Titular de laborator
Lector Dr. Octavian RUSU

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	etică și integritate academică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Alexandru Stancu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. Alexandru Stancu						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					47
3.8 Total ore pe semestru					75
3.9 Număr de credite					3

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Nu
4.2 De competențe	Nu

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate



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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

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

8. Conținut

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



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

Bibliografie

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

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

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ Laborator		Probe practice, discutarea unor studii de caz	100%
10.6 Standard minim de performanță			
• Studenții trebuie să fie capabili să înțeleagă și să aplice regulile de etică în cercetarea științifică			

Data completării
28.09.2024

Titular de curs
Prof.dr. Cristian Enăchescu

Titular de seminar
Prof.dr. Cristian Enăchescu

Data avizării în departament

Director de departament
Conf.dr. Iordana Aștefănoaei



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3. laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5. curs	14	3.6. seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminarii/laboratoare, materiale, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat					3
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore studiu individual					47
3.8 Total ore pe semestru					75
3.9 Număr de credite					3

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	C1 Înțelegerea modului în care unele experimente au dus la mari descoperiri în fizică și la rolul marilor fizicieni implicați C2 Înțelegerea modului în care evoluția societății și a civilizației au influențat dezvoltarea fizicii 3. Înțelegerea importanței contribuției matematicii și tehnicilor de laborator la dezvoltarea fizicii C4 Înțelegerea rolului marilor gânditori în dezvoltarea conceptelor importante de fizică și rolul lor în filosofia științei
Competențe transversale	CT1. Capacitatea de a înțelege diferitele aspecte teoretice și practice ale dezvoltării fizicii, astfel încât să poată conduce proiecte interdisciplinare CT2. Acumularea continuă de noi cunoștințe în istoria fizicii și a domeniilor conexe pentru formarea profesională continuă CT3 Desfășurarea în echipă folosind abilități de comunicare interpersonală pentru atingerea obiectivelor CT4 Utilizarea eficientă a resurselor de informare și comunicare și formare asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă internațională

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

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

8. Conținut

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



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

Bibliografie:**Referințe principale:**

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

General editors David C. Lindberg and Ronald L. Numbers

volume 2: Medieval Science

Edited by David C. Lindberg and Michael H. Shank

volume 3: Early Modern Science

Edited by Katharine Park and Lorraine Daston

volume 4: Eighteenth-Century Science

Edited by Roy Porter

volume 5: The Modern Physical and Mathematical Sciences

Edited by Mary Jo Nye

volume 6: The Modern Biological and Earth Sciences

Edited by Peter Bowler and John Pickstone

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

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

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

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

10. Evaluare

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

Data completării
29.09.2024

Titular de curs,
Prof.dr. Alexandru STANCU

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

Data avizării în departament

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



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Astrofizica si Cosmologie						
2.2 Titularul activităților de curs	PROF. DR. Dariescu Marina-Aura						
2.3 Titularul activităților de seminar	PROF. DR. Dariescu Marina-Aura						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp 56+44					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					0
Examinări					6
Alte activități					6
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Mecanica, Termodinamica si fizica statistica, Optica si spectroscopie, Fizica plasmei.
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului si a softurilor de astronomie;

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Tabla, videoproiector, computere, softuri specializate
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Tabla, videoproiector, computere, softuri specializate, telescoape

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1.2 Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3 Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată. C2.2 Explicarea etapelor specifice necesare dezvoltării de algoritmi pentru rezolvarea unor probleme cu grad de dificultate mediu. C2.3 Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și achiziția de date. C3.4 Evaluarea gradului de încredere al rezultatelor și compararea acestora cu date bibliografice sau valori calculate teoretic, folosind metode de validare statistică și/sau metode numerice. C4.1 Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator.
Competențe transversale	CT1. laborarea unei lucrări de specialitate sau a lucrării de licență respectând obiectivele, termenele propuse și normele de etică profesională CT2. Realizarea unui proiect / unei activități în echipă și identificarea rolurilor profesionale specifice CT3. Elaborarea, tehnoredactarea și susținerea în limba română și / sau într-o limbă de circulație internațională a unei lucrări de specialitate, pe o temă actuală în domeniu.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Cursul are ca obiectiv principal familiarizarea studenților cu noțiunile de bază din astronomie, astrofizică și cosmologie. Prin prezentarea graduată a materiei, cursul este accesibil studenților ce posedă un bagaj minim de cunoștințe de fizică generală.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: • Prelucraze și analizeze informații dintr-o varietate de surse bibliografice, • Analizeze stadiul actual din domeniu și să întrevadă direcții noi de cercetare. • Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat. • Rezolve problemelor de astronomie și astrofizică, folosind metode numerice și statistice. • Utilizeze telescopul și observatorul virtual

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Evoluția cunoștințelor despre Univers	Expunerea, Problematizarea, Dezbaterile, Descoperirea dirijată,	2
2.	I. Astronomie generală. Sfera cerească, orizontul și ecuatorul ceresc, stele circumpolare, stele cu răsărit și apăs	Expunerea, Problematizarea,	2 Utilizarea telescopului și a unor programe specializate pe calculator
3.	Sisteme de coordonate utilizate în astronomie	Expunerea, Dezbaterile, Rezolvarea de probleme cooperativ.	4
5.	Sistemul solar	Expunerea, Dezbaterile, Descoperirea dirijată,	4



7.	Elemente de astronomie si astrofizica stelara. Parametrii stelelor.	Expunerea, Dezbateri, Descoperirea dirijata, Rezolvarea de probleme cooperativ.	4 Utilizarea telescopului si a unor programe specializate pe calculator
9.	Clasificarea stelelor. Diagrama HR.	Expunerea, Dezbateri, Descoperirea dirijata, Rezolvarea de probleme cooperativ.	2
10.	Ecuatii de interior stelar	Expunerea, Dezbateri, Problematizarea, Descoperirea dirijata	2
11.	Elemente de astronomie si astrofizica galactica	Expunerea, Dezbateri, Problematizarea, Descoperirea dirijata,	2
12.	II. ASTRONOMIE EXTRAGALACTICA: Clasificarea galaxiilor, Distanțe intergalactice	Expunerea, Dezbateri, Descoperirea dirijata,	2
13.	III. Cosmologie: Cosmologie pre-Einsteiniana;	Expunerea, Dezbateri, Descoperirea dirijata,	2
14.	Modele cosmologice fundamentale.	Expunerea, Dezbateri, Problematizarea, Descoperirea dirijata,	2

Bibliografie**Referințe principale:**

V. Ureche, *Universul. Astronomie*, Ed. Dacia, Cluj, 1982.

E. Toma, *Introducere in astrofizica*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1980.

Frank Hsu, *Physical Universe: An Introduction to Astronomy*, University Science Books, 1982.

A. Unsold, B. Baschek, W.D. Brewer, *The New Cosmos: An Introduction to Astronomy and Astrophysics*, Springer, 2001.

M. A. Dariescu, C. Dariescu, L. M. Cosovanu, C. Stelea, *Topici de astronomie, astrofizică și cosmologie pentru începători*, Ars Longa, Iasi, 2015.

E. Poisson, C. M. Will, *Gravity, Newtonian, Post-Newtonian, Relativistic*, Cambridge University Press, 2014.

Referințe suplimentare:

C. Gales, *Curs de astronomie*

A. E. Roy, *Orbital mechanics* (Fourth Edition), Institute of Physics Publishing, 2005.

Culegeri de astronomie si astrofizica

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Sistemul de unitati astronomice	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ, Descoperirea dirijata,	2
2.	Constante astronomice	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ.	2
3.	Metagalaxia: descriere, constituinti	Expunerea Descoperirea dirijata, Dezbateri	2



4.	Pozitiile aparente ale astrilor: cele 88 de constelatii	Descoperirea dirijata, Dezbaterea	2 Observatii astronomice
5.	Elementele sferei ceresti	Expunerea Descoperirea dirijata,	2
6.	Elemente de trigonometrie sferica: triunghiul sferic, formulele lui Gauss.	Rezolvarea de probleme cooperativ.	2
7.	I. Sisteme de coordonate utilizate in astronomie: orizontale, orare. Probleme	Rezolvarea de probleme cooperativ.	2 Observatii astronomice
8.	II. Sisteme de coordonate utilizate in astronomie: ecuatoriale, ecliptice. Probleme	Rezolvarea de probleme cooperativ.	2
9.	Problema timpului in astronomie.	Descoperirea dirijata, Dezbaterea	2
10.	Problema celor 2 corpuri	Expunerea Rezolvarea de probleme cooperativ.	2
11.	Problema restransa a celor 3 corpuri	Expunerea Descoperirea dirijata,	2
12.	Clasificarea HR	Rezolvarea de probleme cooperativ.	2
13.	Parametrii stelelor. Probleme	Rezolvarea de probleme cooperativ. Descoperirea dirijata, Dezbaterea	2
14.	Ecuatiile Einstein. Aplicatii.	Problematizarea, Descoperirea dirijata, Dezbaterea	2

Bibliografie

V. Ureche, *Universul. Astronomie*, Ed. Dacia, Cluj, 1982.

E. Toma, *Introdúcere în astrofizică*, Ed. Tehnica, București, 1980.

Frank Hsu, *Physical Universe: An Introduction to Astronomy*, University Science Books, 1982.

A.Unsöld, B. Baschek, W.D. Brewer, *The New Cosmos: An Introduction to Astronomy and Astrophysics*, Springer, 2001.

CLEA Project

Culegeri de astronomie si astrofizica

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

--

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Prezenta la curs Participare la dezbateri si observatii	Test final	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Prezenta la seminar Participare la activitatile de la seminar	Proiect	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Utilizarea marimilor si a relatiilor de baza in rezolvarea unor probleme simple de astronomie. Nota minima 5, la lucrarea scrisa si la proiect.			

Data completării
1 Octombrie 2024

Titular de curs
PROF. DR. Dariescu Marina-Aura

Titular de seminar
PROF. DR. Dariescu Marina-Aura

Data avizării în departament

Director de departament
CONF. DR. ASTEFANOAEI IORDANA



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica Plasmei						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. habil Lucel SÎRGHI						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. habil Lucel SÎRGHI						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	5	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Mecanică, Electricitate și magnetism, Fizica atomului și moleculei, Fizică statistică, Ecuații diferențiale și Ecuațiile fizicii matematice
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Obligatorietatea efectuării tuturor lucrărilor de laborator

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	C1. Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate. C2. Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice. C3. Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate. C4. Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparaturii de laborator. C5. Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute.
Competențe transversale	CT1. Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării de modele fizice și validarea lor folosind dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic. CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Cunoasterea fenomenologiei si proceselor fundamentale din plasma 2. Familiarizarea studentilor cu metodele si modelele teoretice ale plasmiei 3. Cunoasterea metodelor practice de obtinere a plasmelor si a aplicatiilor tehnologice ale plasmiei.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Explice fenomenologia si procesele fundamentale ale plasmiei ▪ Descrie metodele si modelele folosite in studiul plasmiei ▪ Utilizeze in mod adecvat marimile fizice si parametrii specifici plasmelor ▪ Analizeze procesele ce au loc in plasma si modul de productie a plasmiei in laborator, in instalatiile de fuziune cu plasma si in instalatiile industriale. ▪ Calculeze valori ai parametrilor specifici plasmelor.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere. Plasma in Natura, laborator si industrie. Plasma descarcarii luminiscente in gaze rarefiate. Proprietăți specifice plasmiei. Concentrația și temperatura plasmiei.	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
2.	Potențialul flotant. Frecvența proprie a plasmiei	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
3.	Ecranarea si lungimea Debye. Ecuația diferențială pături de sarcina spațială. Criteriul Bohm. Legea Child-Langmuir.	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
4.	Modele teoretice ale plasmiei: modelul uni-particulă si modelul de fluid. Modelul cinetic	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs



5.	Descriere plasmei în modelul uni-particulă. Mișcarea de drift. Mișcarea particulelor în câmpul magnetic static și uniform. Momentul magnetic. Driftul electric	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
6	Metode de diagnoză a plasmei. Sonda Langmuir, spectroscopia optica de emisie si metode de microunde	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
7	Aproximația razei Larmor finita. Mișcarea particulei în câmp magnetic static și neuniform. Driftul de gradient si driftul de curbura.	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
8.	Oglinzi și capcane magnetice. Capcane magnetice naturale. Mișcarea particulelor în câmp magnetic uniform și nestaționar.	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
9	Procese elementare de suprafață și de volum. Ionizarea, emisia electronica, pulverizarea catodica, adsorbția fizica si chimica.	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
10	Difuzia libera a particulelor în plasma slab ionizată. Difuzia ambipolară în plasma nemagnetizată.	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
11	Interacțiunea undelor electromagnetice cu plasma. Ecuația de dispersie. Metoda frecvenței de tăiere si metoda interferometrica de determinare a concentrației plasmei.	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
12	Descărcări electrice în gaze. Descărcarea luminescentă. Descărcarea cu catod cavitat. Descărcarea magnetron	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
13	Descărcarea în curent alternativ. Descărcarea cu confinare magnetica multipolară. Arcul electric	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs
14	Confinare magnetică, instalații Tokamak. Criteriul Lawson. Confinare inerțială. Plasme focalizate.	Expunerea, explicația, demonstrația, discutia, dezbateră	2 ore curs

Bibliografie**Referințe principale:**

1. G. Popa, L. Sîrghi – Bazele fizicii plasmei, Ed. Universității Alexandru Ioan Cuza Iași, 2000

Referințe suplimentare:

1. D. Ciubotariu, I.I. Popescu, Bazele fizicii plasmei, Ed. tehnică, 1987
2. E. Badarau, I.I. Popescu - Fizica descărcărilor în gaze, Ed. tehnică, 1965
3. I.I. Popescu, I. Iova, E. Toader - Fizica plasmei și aplicații, Ed. științifică și enciclopedică, 1981
4. F.F. Chen – Introduction to plasma physics, Plenum Press., 1985

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Mărimi caracteristice plasmei. Noțiuni preliminare de vidistică (seminar)	Expunerea. Explicația. Observația.	2 ore
2.	Măsurarea presiunilor joase și a vitezei de pompare (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore
3.	Determinarea tensiunii de aprindere a descărcării luminescente. Legea Paschen (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore



4.	Determinarea caracteristicii I-V a descărcării electrice întreținute cu confinare magnetică multipolară (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore
5.	Legea Child-Langmuir și potențialul flotant (seminar)	Demonstrația. Dezbateră.	2 ore
6.	Sonda Langmuir (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore
7.	Funcția de distribuție a electronilor (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore
8.	Măsurarea componentelor vitezei electronilor rapizi într-o descărcare luminescentă (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore
9.	Mișcarea particulelor în câmpuri electrice și magnetice (seminar)	Rezolvarea de probleme.	2 ore
10.	Coeficienții α și γ Townsend (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore
11.	Studiul difuziei ambipolare (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore
12.	Fenomene de transport (seminar)	Rezolvarea de probleme.	2 ore
13.	Determinarea secțiunii eficace de transfer rezonant de sarcină (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore
14.	Evaluarea cunoștințelor acumulate în cadrul laboratorului	Evaluare scrisă.	2 ore test

Bibliografie

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

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

Studentii dobândesc cunoștințe de bază din fizica plasmei și vidistică, fiind apoi capabili să utilizeze aceste cunoștințe în aplicații practice (operare de dispozitive cu plasmă, diagnoza plasmei) ce se întâlnesc atât în cercetarea științifică cât și în industrie. Studentii care vor urma o cariera didactică vor acumula competente utile în activitatea lor didactică de mai tarziu atât în ce privește cunoștințele de fizică generală și folosirea adecvată a lor, cât și în tehnici de învățare în domeniul tehnic și științific.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; - capacitatea de a opera	Evaluare sumativă (finală) - examen oral.	50



	cu cunoștințele asimilate în cadrul disciplinei; - capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea; - coerența logică.		
10.5 Seminar / Laborator	- participarea activă la seminarii/laboratoare; - capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	Evaluare formativă (pe parcurs) și sumativă (finală) - colocviu de laborator.	25 / 25
10.6 Standard minim de performanță			
- Insusirea corectă a principalelor cunoștințe, tehnicilor și metode folosite în fizica plasmei. - Rezolvarea independentă a unei probleme de medie complexitate folosind formalismul caracteristic domeniului fizicii plasmei. - Lucrări de laborator rezolvate în echipă.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

27/09/2024

Prof.univ.dr.habil. Lucel SIRGHI

Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN

Data avizării în departament

Director de departament

Conf.univ.dr. Iordana ASTEFANOAIEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode și instrumente de măsură electrice și electronice						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. AVĂDĂNEI Ovidiu Gabriel						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. AVĂDĂNEI Ovidiu Gabriel						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs online	2	3.3 seminar/laborator Online/ onsite	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Cursurile de Electricitate și magnetism, Electronică.
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

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

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C2. Identificarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor fizice și informatice; proiectarea unor experimente fizice folosind metode și aparatură de laborator specifică. C3. Executarea cu responsabilitate a unor sarcini de muncă independentă și de abordare interdisciplinară a unor subiecte .
Competențe transversale	CT1. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT2. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Dezvoltarea capacității de a utiliza cunoștințele din domeniul fizicii în înțelegerea funcționării sistemelor de măsură a mărimilor fizice, a traductoarelor și a sistemelor de automatizare.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Explice principiile de funcționare ale unor diferite tipuri de sisteme de măsură, etaloane și traductoare. ▪ Descrie schema de funcționare a unor sisteme de măsură și traductoare. ▪ Utilizeze aparatura de laborator în testarea și etalonarea unor sisteme de măsură. ▪ Analizeze performanțele și limitările unor diferite tipuri de sisteme de măsură. ▪ Calculeze valorile necesare ale unor componente electronice folosite în realizarea unor sisteme de măsură ▪ Proiecteze un sistem de măsură în cadrul unui proiect de grup.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Procesul de măsurare a mărimilor fizice. Metode de măsură, generalități. Aparatura de măsură. Structură, aparate analogice, aparate numerice. Metrologia aparatelor de măsură. Unități de măsură. Surse de erori. Evaluarea erorilor și interpretarea rezultatelor măsurării.	Prelegerea, Dezbaterea și Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
2.	Etaloane, noțiuni generale. Etaloane de curent, de tensiune, de timp. Etalon de timp cu cuarț, ceas atomic cu Cesium. Maser cu hidrogen.	Prelegerea	2 ore, referințe bibliografice 1-10



3.	Traductoare. Clasificări generale. Regimul static al traductoarelor. Caracteristicile de regim static ale traductoarelor.	Prelegerea	2 ore, referințe bibliografice 1-10
4.	Caracteristicile de regim dinamic ale traductoarelor. Componentele principale ale traductoarelor.	Prelegerea	2 ore, referințe bibliografice 1-10
5.	Bazele electronicii digitale.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea și Rezolvarea de probleme cooperativ.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
6.	Zgomote în procesul de amplificare. Filtrarea semnalelor.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea și Rezolvarea de probleme cooperativ.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
7.	Traductoare pentru mărimi geometrice. Traductoare pentru deplasări liniare.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
8.	Traductoare pentru mărimi geometrice. Traductoare pentru deplasări unghiulare.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
9.	Traductoare tensorezistive. Sisteme de măsurarea timpului și a frecvenței.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
10.	Traductoare de temperatură.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
11.	Sisteme pentru măsurare a câmpurilor magnetice.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
12.	Electronica asociată aparaturii de măsură a mărimilor fizice prelucrate analogic. Amplificatoare de măsurare, configurații de bază, răspunsul în frecvență, reglarea amplificării, compensarea offsetului. Studiul Comparatoarelor.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea și Rezolvarea de probleme cooperativ.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
13.	Circuite pentru adaptarea impedanței. Modulația semnalelor. Modulatoare și demodulatoare de măsurare. Amplificatoare cu modulare–demodulare. Măsurarea semnalelor modulate. Bucle PLL.	Prelegerea, Dezbateră, Problematizarea și Rezolvarea de probleme cooperativ.	2 ore, referințe bibliografice 1-10
14.	Colocviu		2 ore

Bibliografie**Referințe principale:**

1. Ionescu,G.,(coordonator) „Traductoare pentru automatizări industriale”,Editura Tehnică, București,1985.
2. Antoniu, M. ,Măsurări electronice, metrologie, aparate de măsură analogice, Ed. SATYA, Iași 1999.
3. Mălăiuș,I.,“Măsurarea componentelor electronice – metode, circuite, aparate”, Ed. tehnică, București 1999

**Referințe suplimentare:**

4. Ionescu, Gabriel, "Măsurări și traductoare", Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985
5. Manolescu, Paul, Ionescu, Golovanov, Carmen, "Măsurări electrice și electronice", București, 1980.
6. Nicolau, Edmond, (coordonator), "Măsurări electronice", Editura Tehnică, București, 1979.
7. Bodea, M., Turic, L., s.a., "Aparate electronice pentru măsurare și control", Editura Didactică și Pedagogică, Buc, 1985.
8. Dănilă, Th., Cupcea, N., "Amplificatoare operaționale", Editura Teora, București, 1994.
9. Millea, A., "Măsurări electrice - Principii și metode", Editura Tehnică, București, 1980.
10. Jurcă T., Stoiciu, D., Instrumentație de măsurare, Structuri și circuite, Editura de Vest, Timișoara, 1996

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Circuite basculante.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
2.	Amplificatoare selective.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
3.	Sisteme cu calare de fază. Bucle PLL.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
4.	Măsurarea temperaturii cu dispozitive semiconductoare. Studiul unui circuit de termostatare pentru traductoare speciale.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
6.	Amplificatorul izolator. Teste și performanțe	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
7.	Studiul comparatoarelor inversoare, neinversoare și cu histerezis	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
8.	Traductoare compabile cu sistemul Arduino	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	4 ore, referințe bibliografice 1-4
9.	Proiect de grup. Realizarea unui traductor la alegere.	Proiect de cercetare	2 ore
10.	Proiect de grup. Realizarea unui traductor la alegere.	Proiect de cercetare	2 ore
11.	Proiect de grup. Realizarea unui traductor la alegere.	Proiect de cercetare	2 ore
12.	Proiect de grup. Realizarea unui traductor la alegere.	Proiect de cercetare	2 ore
13.	Proiect de grup. Realizarea unui traductor la alegere.	Proiect de cercetare	2 ore
14.	Colocvii de laborator		2 ore

Bibliografie

1. Florin Mihai Tufescu, Îndrumar de lucrări practice, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza Iași 2003
2. Antoniu, M., Măsurări electronice, metrologie, aparate de măsură analogice, Ed. SATYA, Iași 1999.
3. Florin Mihai Tufescu, Dispozitive și circuite electronice II. Editura Universității Alexandru Ioan Cuza Iași
4. Mălăiuș, I., "Măsurarea componentelor electronice – metode, circuite, aparate", Ed. tehnică, București 1999
5. Valer Dolga "Senzori și raductoare" <http://mec.upt.ro/dolga/sensor.htm>
6. Nicolae Patrascioiu, "Senzori și raductoare" https://www.academia.edu/30646109/SENZORI_%C5%9EI_TRADUCTOARE_NOTE_DE_CURS

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

Conținutul disciplinei este coroborat cu așteptările angajatorilor deoarece sunt prezentate noțiuni cu privire la echipamente și componente utilizate în industrie și laboratoare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Înțelegerea principiilor de funcționare a unor diferite tipuri de sisteme de măsură și traductoare	Colocviu scris	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Realizarea și explicarea funcționării unui montaj electronic.	Prezentare Proiect	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Înțelegerea noțiunilor de bază a principiilor care guvernează funcționarea sistemelor de măsură. Dovedirea capacității de lucru în echipă necesară realizării proiectului de echipă. Finalizarea proiectului de echipă.			

Data completării
25.09.2024

Titular de curs
Lect. Dr. Ovidiu Gabriel Avădănei

Titular de seminar
Lect. Dr. Ovidiu Gabriel Avădănei

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI