

**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 Inginerești
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică - Extensia Bălți

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica Plasmei						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN						
2.4 An de studiu	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	5	din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					7
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					80
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Mecanică, Electricitate și magnetism, Fizica atomului și moleculei, Ecuații diferențiale și Ecuațiile fizicii matematice.
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului, operare cu programe de realizat grafice.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența obligatorie la toate laboratoarele.



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate (1 credit). C2. Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate (1 credit). C3. Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparaturii de laborator (1 credit). C4. Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute (1 credit).
Competențe transversale	CT1. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare (1 credit).

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate. 2. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Explice fenomene fizice specifice materiei existente în stare de plasmă.▪ Descrie modul de funcționare a unor dispozitive cu plasmă.▪ Utilizeze aparatură de producere a vidului și instrumente de măsură a vidului.▪ Analizeze plasmele utilizând cel puțin o metodă de diagnoză a plasmei.▪ Calculeze unii parametri ai plasmei prelucrând date experimentale obținute prin diverse metode de diagnoză a plasmei.▪ Rezolve probleme de medie complexitate de fizica plasmei.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere. Plasma în natură, în laborator și industrie. Proprietăți specifice plasmei. Concentrația și temperatura plasmei. Funcții de distribuție a particulelor, valori medii, fluxuri.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
2.	Ecranarea și lungimea Debye. Frecvența proprie a plasmei. Potențialul flotant. Ecuația diferențială a păturii de sarcina spațială. Criteriul Bohm.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
3.	Legea Child-Langmuir. Modele teoretice ale plasmei: modelul uni-particulă, modelul de fluid și modelul cinetic.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore



4.	Metode electrice de diagnoză a plasmei. Sonda Langmuir și analizorul electrostatic. Funcția de distribuție a electronilor.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
5.	Metode optice de diagnoză a plasmei. Determinarea temperaturii electronilor din măsurători ale intensității relative a liniilor spectrale. Lărgirea Doppler.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
6.	Interacțiunea undelor electromagnetice cu plasma. Ecuația de dispersie. Metoda frecvenței de tăiere pentru determinarea concentrației plasmei. Metoda interferometrică pentru determinarea concentrației plasmei.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
7.	Descrierea plasmei în modelul uni-particulă. Mișcarea de drift. Mișcarea particulelor în câmpuri magnetice statice și uniforme. Momentul magnetic. Driftul electric.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
8.	Aproximația razei Larmor finită. Mișcarea particulei în câmp magnetic static și neuniform. Driftul de gradient. Driftul de curbură. Oglinzi și capcane magnetice.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
9.	Mișcarea particulelor în câmp magnetic uniform și nestaționar. Mișcarea particulelor în câmp magnetic static și uniform și câmp electric uniform și nestaționar. Tensorul conductibilității. Efectul Hall.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
10.	Descrierea ciocnirilor binare în aproximația asimptotică. Clasificarea ciocnirilor. Descrierea ciocnirilor binare în aproximația dinamică.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
11.	Secțiuni eficiente de ciocnire. Procese elementare de suprafață și de volum.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
12.	Difuzia liberă a particulelor în plasma slab ionizată. Difuzia ambipolară în plasma nemagnetizată. Difuzia particulelor în plasma total ionizată magnetizată. Driftul diamagnetic. Difuzia Bohm. Difuzia neoclastică.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
13.	Descărcarea luminiscentă în gaze rarefiate. Descărcarea cu catod cavităar. Descărcarea magnetron. Descărcarea cu confinare magnetică multipolară.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
14.	Arcul electric. Instalații pentru producerea plasmei fierbinți de interes termionuclear. Criteriul Lawson. Confinare magnetică, instalația Tokamak.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore

**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 and controlled fusion*, 3rd edition, Springer, 2016.

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, [1,2]
2.	Măsurarea presiunilor joase și a vitezei de pompare (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [1]
3.	Trasarea caracteristicii curent-tensiune a unor descărcări electrice în gaz (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [3]
4.	Determinarea coeficienților α și γ Townsend (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
5.	Determinarea tensiunii de aprindere a unei descărcări luminescente. Trasarea curbei Paschen (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [3]
6.	Legea Child-Langmuir și potențialul flotant (seminar)	Demonstrația. Rezolvarea de probleme. (on-line)	2 ore, [2]
7.	Sonda Langmuir (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1,2]
8.	Funcția de distribuție a electronilor (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1,2]
9.	Măsurarea componentelor vitezei electronilor rapizi într-o descărcare luminescentă (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
10.	Mișcarea particulelor în câmpuri electrice și magnetice (seminar)	Rezolvarea de probleme. (on-line)	2 ore, [2]
11.	Studiul difuziei ambipolare (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
12.	Determinarea secțiunii eficace de transfer rezonant de sarcină (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
13.	Fenomene de transport (seminar)	Rezolvarea de probleme.	2 ore, [2]
14.	Evaluarea cunoștințelor acumulate în cadrul laboratorului	Evaluare scrisă.	2 ore

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.

3. Referate tipărite.

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

Urmând această disciplină studenții 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;- capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în cadrul disciplinei;- capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;- coerența logică.	Evaluare sumativă (finală) - examen scris și oral.	70
10.5 Seminar / Laborator	<ul style="list-style-type: none">- participarea activă la seminarii/laboratoare;- capacitatea de a rezolva probleme de fizica plasmei;- capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	Evaluare formativă (pe parcurs).	30
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">- Rezolvarea independentă a unei probleme ingineresti tipice de medie complexitate folosind formalismul caracteristic domeniului fizicii plasmei.- Redactarea de referate pentru 50% din lucrările de laborator realizate.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

25.09.2024

Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN

Conf.univ.dr.habil. Claudiu COSTIN

Data avizării în departament

Director de departament

Conf.univ.dr.habil. Iordana AȘTEFĂNOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași- Extensia Bălți
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică/inginer

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. Rețele Bravais.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2
2	Indexarea elementelor din rețeaua cristalină. Rețele compacte. Rețele cristaline reale. Rețeaua reciprocă. Solide amorfe.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref 1,2,4
3	Metode utilizate în studiul structurii corpului solid. Difracția razei X.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref 1,2,4



	Relația Bragg. Ecuțiile Laue. Calculul parametrilor rețelei cristaline din datele de difracție.		
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. Metode de analiză și aplicații în inginerie.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2, 4
8	Spectrul de energie al electronilor în solide. Ecuția 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. Ecuția 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. Metode de analiză și aplicații în inginerie.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1, S1.



13-14	Proprietati optice ale corpurilor solide. Absorbția radiațiilor electromagnetice. Fotoconductibilitatea. Proprietăți dielectrice ale solidelor. Metode de analiză și aplicații în inginerie.	Prelegere; Descriere; Problematizare	6 ore; Ref. 1, 4
-------	--	---	------------------

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, Iasi, 2015, 2016.**
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”.**
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 Hesperion 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 semiconductorilor în probleme și exerciții**, Ed. Univ. București, 1994.
3. I. Grosu, R. Tetean, **Fizica corpului solid și a semiconductorilor: 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. Cunoasterea 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
29 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	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică – Extensia Bălți

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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<ol style="list-style-type: none">1. Însușirea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice din domeniul fizicii nucleului și a particulelor elementare2. Capacitatea de a aplica cunoștințele de Fizica nucleului și a particulelor elementare în situații practice3. Capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice și întocmirea unui referat cu o temă dată4. Abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat▪ Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice▪ Aplice cunoștințele din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator▪ Analizeze și interpreteze datele obținute în urma măsurătorilor sau simulărilor numerice▪ Utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Proprietăți generale ale nucleului atomic: sarcina, masa, energia de legătură, stabilitatea, momente electrice și magnetice.	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.	Detectori de radiații: detectorii cu gaz	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
6.	Detectori 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
C.S. III dr. Cristian STELEA
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 tehnologică - Extensia Bălți

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					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					16
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

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

5. Condiții (dacă este cazul)

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



6. Competențe specifice acumulate

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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

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

8. Conținut

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



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



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

Bibliografie

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

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Prezența + participare la dezbateri	Examen	70 %
10.5 Seminar/ Laborator	Prezența + activitate la seminar + elaborare referat	Notă referat + notă pentru activitatea de la seminar	30 %



10.6 Standard minim de performanță: Nota finală 5

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

25.09.2024

Lect. univ. dr. Daniel RADU

Lect. univ. dr. Daniel RADU

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. univ. dr. habil. Iordana AȘTEFĂNOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Elemente de fizica mediului						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Univ. Dr.Mardare Diana Mihaela						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Univ. Dr.Mardare Diana Mihaela						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Fizica moleculara si caldura
4.2 De competențe	Cunostinte de limba engleza, de utilizare a calculatorului

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Videoproiector, laptop
-------------------------------	------------------------



5.2 De desfășurare a seminarului/
laboratorului

Calculatoare, hartie milimetrica

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. C6.1 Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor fizice, utilizând cunoștințe de bază din domenii apropiate (Chimie, Biologie, etc.) C6.2 Executarea cu responsabilitate a unor sarcini de muncă independentă și de abordare interdisciplinară a unor subiecte C6.4 Realizarea de conexiuni între cunoștințe de Fizică și alte domenii (Chimie, Biologie, Informatică, etc.). CT2. Realizarea unui proiect / unei activități în echipă și identificarea rolurilor profesionale specifice
Competențe transversale	- Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Înțelegerea fenomenelor fizice ce stau la baza problemelor ecologice globale cu care se confruntă planeta noastră, având ca scop prevenirea distrugerii acesteia prin poluare.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Explice problemele ecologice globale▪ Descrie sistemele fizice, folosind teorii, algoritmi, scheme etc.▪ Utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat.▪ Înțeleagă fenomenele fizice ce au loc în natură.▪ Conștientizeze faptul că natura din jurul nostru este organizată după anumite legi, iar omul are un rol important în această ordine

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Notiuni introductive. Sistemul climatic al pământului.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	2ore/[1,2]
2.	Sisteme în natură. Biosisteme.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	2ore/[1]



3.	Mediul eficient. Factori ecologici geografici.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	2ore/[1]
4.	Factori ecologici fizici. Radiația electromagnetică. Soarele și sistemul solar. Energetica ecosistemului	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	2ore/[1-3]
5.	Radiația IR. Explicația fizică a efectului de seră	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	3ore/[1-3]
6.	Radiația UV. Formarea și distrugerea stratului de ozon	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	3ore/[1-3]
7.	Radiația din domeniul vizibil. Explicarea culorii cerului	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	3ore/[1-3]
8.	Factori ecologici fizici: Apa. Proprietăți fizice. Implicații ecologice (Anomalia dilatării termice a apei. Temperaturile de fierbere și de topire. Căldura latentă de vaporizare și de cristalizare. Tensiunea superficială. Căldura specifică. Solubilitatea. Osmoza)	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	3ore/[1]
9.	Factori ecologici mecanici: Curenți de apă orizontali și verticali. Oscilația Sudică - El Niño.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	4ore/[1,3]
10.	Factori ecologici mecanici: Circulația atmosferică globală. Efectul Coriolis. Formarea alizeelor. Formarea vânturilor de est și de vest. Musonul. Brizele. Ciclonul. Tornada. Curenți de apă orizontali și verticali. Oscilația Sudică - El Niño.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	4 ore/[1,3]

Bibliografie**Referințe principale:**

1. Diana Mardare - *Introducere în fizica mediului și ecologie*, Editura "Politehniun", Iași-2005.
2. F.W. Taylor, *Elementary Climate Physics*, , Dept. of Physics, Oxford University Press, UK, 2007

Referințe suplimentare:

3. Harold V. Thurman - *Introductory Oceanography*, Fifth Edition, Merrill Publishing Company, S. U. A., 1988

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Discutarea unor fenomene din natură, precum și a unor modalități practice de protejare a mediului înconjurător, în urma prezentării unor filme, animații cu tematică adecvată, care vin în completarea cursurilor: Acordul de la Paris privind încălzirea globală. Efectul de seră. Racirea globală. Ozonul. "Gaura de ozon".	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: laptop, videoproiector, calculatoare	5 ore / [1,2]
2.	Anomaliile apei (anomalia dilatării termice, căldura latentă de vaporizare, căldura specifică, coeficientul	Experimentul dirijat	10 ore / [3]



	de tensiune superficiala) Discutii. Exerciții.Probleme		
3.	Prelucrarea unor date experimentale referitoare la variația în timp a unor gaze de sera. Discutii.	Instruire asistată de calculator	4 ore / [2,3]
4.	Punerea în evidență a efectului de sera utilizând sol uscat/gheata	Experiment	6 ore / [3]
5.	Salinitate.Temperatura.Densitate	Probleme	3 ore / [3]

Bibliografie

1. Filme /animatii
2. Harold V. Thurman - *Introductory Oceanography*, Fifth Edition, Merrill Publishing Company, S. U. A., 1988
3. Referate

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	Participare activa	Examen scris	50 %
10.5 Seminar/ Laborator	Participare activa; prezenta 100%	Rapoarte de lucru	50 %
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovare: -nota minima 5 si la curs si la laborator -Prezenta la seminar/laborator: 100%			

Data completării
01.10.2024Titular de curs
Prof. dr.Mardare Diana MihaelaTitular de seminar
Prof. dr.Mardare Diana Mihaela

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 – Extensia Balti
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică/inginer

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					17
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					13
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: <ul style="list-style-type: none">▪ Prelucraze și analizeze informații în mod corect dintr-o varietate de surse bibliografice▪ Cunoască metodologia cercetării științifice▪ Cunoască principiile fundamentale ale cercetării științifice▪ Cunoască ce este un plagiat▪ Cunoască obligațiile pe care le au cercetătorii▪ Cunoască responsabilitățile ce revin autorilor unui articol științific▪ Identifice elementele unei conduite necorespunzătoare în cercetare

8. Conținut

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



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

Bibliografie

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

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

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor

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

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

10. Evaluare

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

Data completării
28.09.2024

Titular de curs
Prof.dr. Alexandru Stancu

Titular de seminar
Prof.dr. Alexandru Stancu

Data avizării în departament

Director de departament
Conf.dr. Iordana Aștefănoaei