

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Fizica Plasmei						
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN/ Conf. Dr. SILVIA ALINA CHIPER						
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN/ Conf. Dr. SILVIA ALINA CHIPER						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*		E	2.7 Regimul disciplinei**		Ob

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	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 seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					7
Examinări					3
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	80
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

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

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

Obiective generale:

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.

Obiective specifice

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

- Explice fenomene fizice specifice materiei existente în stare de plasmă.
- Descrie modul de funcționare a unor dispozitive cu plasmă.
- Utilizeze aparatură de producere a vidului și instrumente de măsură a vidului.
- Analizeze plasmă utilizând cel puțin o metodă de diagnoză a plasmăi.
- Calculeze unii parametri ai plasmăi prelucrând date experimentale obținute prin diverse metode de diagnoză a plasmăi.
- Rezolve probleme de medie complexitate de fizica plasmăi.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

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

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introducere. Plasma în natură, în laborator și industrie. Proprietăți specifice plasmăi. Densități de particule, gradul de ionizare, densitatea de sarcină, distanța medie dintre particule, drumul liber mediu. Funcții de distribuție a particulelor, valori medii, fluxuri de particule.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Ecranarea și lungimea Debye. Frecvența proprie a plasmăi. Potențialul flotant. Ecuația diferențială a păturii de sarcină spațială. Criteriul Bohm.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Legea Child-Langmuir. Procese elementare în plasmă Clasificarea ciocnirilor. Procese elementare de volum. Descrierea ciocnirilor binare în aproximațiile asimptotică și dinamică.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Secțiunea eficace de ciocnire. Coeficientul alfa Townsend. Procese elementare de suprafață. Condiția de aprindere a descărcării la presiuni joase.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Modele teoretice ale plasmăi: modelul uni-particulă, modelul de fluid și modelul cinetic. Descrierea plasmăi în modelul uni-particulă. Mișcarea particulelor în câmp electric static și uniform.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Mișcarea particulelor în câmp magnetic static și uniform; momentul magnetic. Driftul electric. Generalizarea mișcărilor de drift. Aproximația razei Larmor finită.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Mișcarea particulelor în câmp magnetic static și neuniform. Driftul de gradient. Driftul de curbură. Driftul gravitațional.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Oglinzi magnetice. Capcane magnetice. Mișcarea particulelor în câmp magnetic uniform și nestaționar.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Metode electrice de diagnoză a plasmei. Sonda Langmuir și analizorul electrostatic. Funcția de distribuție a electronilor.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Metode optice de diagnoză a plasmei. Spectrul optic de emisie. Caracteristici principale ale liniilor spectrale. Determinarea temperaturii electronilor din măsurători ale intensității relative a liniilor spectrale. Lărgirea Doppler.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
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
Fenomene de transport. Ecuația de difuzie. Difuzia liberă a particulelor în plasma slab ionizată. Difuzia ambipolară în plasma nemagnetizată.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Difuzia particulelor în plasma magnetizată slab ionizată. Driftul diamagnetic. Difuzia Bohm. Caracteristica curent-tensiune a descărcărilor electrice în gaze.	Prelegerea magistrală, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	3 ore
Metode și instalații de producere a plasmelor în laborator. Descărcarea luminiscentă în gaze rarefiate. Descărcarea cu catod cavită. Descărcarea magnetron. Descărcarea cu confinare magnetica multipolară.	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)
Mărimi caracteristice plasmei. Noțiuni preliminare de vidistică (seminar)	Expunerea. Explicația. Observația.	2 ore, [1,2]
Măsurarea presiunilor joase și a vitezei de pompare (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [1]
Trasarea caracteristicii curent-tensiune a unor descărcări electrice în gaz (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [3]
Legea Child-Langmuir și potențialul flotant (seminar)	Demonstrația. Rezolvarea de probleme.	2 ore, [2]
Determinarea coeficienților alfa și gamaTownsend (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Determinarea tensiunii de aprindere a unei descărcări luminescente. Trasarea curbei Paschen (laborator)	Experimentul dirijat. Observația.	2 ore, [3]
Determinarea secțiunii eficace de transfer rezonant de sarcină (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Mișcarea particulelor în câmpuri electrice și magnetice (seminar)	Rezolvarea de probleme. (on-line)	2 ore, [2]
Măsurarea componentelor vitezei electronilor rapizi într-o descărcare luminescentă (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Sonda Langmuir (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1,2]
Funcția de distribuție a electronilor (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1,2]
Studiul difuziei ambipolare (laborator)	Experimentul dirijat.	2 ore, [1]
Fenomene de transport (seminar)	Rezolvarea de probleme.	2 ore, [2]

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Evaluarea cunoștințelor acumulate în cadrul laboratorului		2 ore

Bibliografie

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

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

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

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

- Rezolvarea independentă a unei probleme ingineresti tipice - de medie complexitate - folosind formalismul caracteristic domeniului fizicii plasmei.
- Redactarea de rapoarte pentru minim 50% din lucrările de laborator realizate.

10.4 Standard minim de performanță

Pentru promovarea disciplinei studenții trebuie sa obțină minim media 5.

Data completării,	Titular de curs, Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN/ Conf. Dr. SILVIA ALINA CHIPER	Titular de seminar, Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN/ Conf. Dr. SILVIA ALINA CHIPER
------------------------------	---	--

Data avizării în departament,	Director de departament, Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI
--------------------------------------	---

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Fizica Stării Solide					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. FLORIN BRINZA					
2.3 Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. ION OLARU/ Specialist Dr. PETRU LISNIC					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități					0

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

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fizica moleculara, Mecanica, Electricitate si magnetism, Optica, Fizica statistica, Mecanică cuantică

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. Obiective

1. Identificarea și folosirea corectă a noțiunilor din fizica stării solide, a legilor și principiilor legate de acestea în anumite contexte. Capacitatea 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.
Specific, 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.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

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

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Proprietăți generale ale stării solide. Particularitățile orbitalilor electronici. Directivitatea legăturilor chimice funcție de tipul atomilor. Rețele Bravais.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref. 1,2
Indexarea elementelor din rețeaua cristalină. Rețele compacte. Rețele cristaline reale. Rețeaua reciprocă. Solide amorfe.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore, Ref 1,2,4
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
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
Legătura cristalină. Caracteristici generale. Legătura Van der Waals, hidrogen, metalică, ionică, covalentă.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
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)
Proprietăți termice și 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

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
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)
Structuri de benzi în solide cristaline. Metale. Semiconductori. Suprafețe izoenergetice. Stări localizate.	Prelegere; Descriere; Problematizare	3 ore; Ref. 1, 2(II)
Statistica purtătorilor de sarcină în metale și semiconductori. (Generarea și recombinarea purtătorilor; Electroni și goluri în semiconductori; Calculul concentrațiilor; Poziția nivelului Fermi)		
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)
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
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.
Proprietăți 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 semiconductoarelor, 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. Kiteț, 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 Hyperion XXI, București, 1995.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Notiuni de protecția muncii și a aparaturii de laborator. Prezentarea detaliilor experimentale ale lucrărilor.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1
Studiul simetriei rețelelor cristaline. Determinarea unor elemente de simetrie specifică.	Activitate practică de laborator. Descoperirea prin experiment	2; ref. 1
Determinarea mărimii grăunților cristalini la metale și aliaje.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1
Determinarea structurii de dislocații.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1, 2
Metode de obținere a monocristalelor în laborator.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1
Analiza structurii unui solid cristalin prin difracția radiațiilor X.	Descoperirea prin experiment. Discutii	2; ref. 1, 3
Indexarea difractogramei de radiații X pentru un solid cristalin.	Analiză date, problematizare	2; ref. 1, 4

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Studiul variației rezistivității cu temperatura la metale. Temperatura Debye.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1, 2
Determinarea lărgimii benzii interzise a materialelor semiconductoare	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1, 2
Fenomene de transport in solide. Efectul Hall	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 2
Fenomene termoelectrice. Efectul Peltier.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1, 2
Efectul Fotovoltaic. Celula solară.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1
Studiul mecanismelor de magnetizare la solidele fero- și ferimagnetice.	Activitate practica de laborator. Discutii	2; ref. 1
Evaluarea activității de laborator.	evaluare periodică a rezultatelor	2
Seminar Discutarea detaliată de aspecte specifice din temele de curs. Prezentarea unor metode alternative de abordare a unor demonstrații. Rezolvarea de probleme aplicative specifice temelor de curs 1-13.	Rezolvare de probleme și situații concrete legate de utilizarea cunoștințelor de Fizica Stării Solide.	28, Bs 1,2,3

Bibliografie

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

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	40	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	20	Nu
		Verificare orală periodică	30	Nu

		Portofoliu	50	Da
--	--	------------	----	----

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	60
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)
Evaluarea continuă seminar/laborator minim media 7. Evaluarea finală minim nota 5.

10.4 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,

**Titular de curs,
Conf. Dr. FLORIN BRINZA**

**Titular de seminar,
Conf. Dr. ION OLARU/ Specialist Dr. PETRU LISNIC**

Data avizării în departament,

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

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

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

2. Date despre disciplină

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

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					0

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

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fizica cuantica, Fizica atomului

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

Obiective generale

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

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

- Identifice și utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat
- Rezolve problemele de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice
- Aplice cunoștințele din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator
- Analizeze și interpreteze datele obținute în urma măsurărilor sau simulărilor numerice
- Utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

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

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Proprietăți generale ale nucleului atomic: sarcina, masa, energia de legătură, stabilitatea, momente electrice și magnetice.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
Detectori de radiații: detectorii cu gaz	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
Detectori de radiații: detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
Modele nucleare. Modelul picătură al nucleului atomic, Modelul păturilor nucleare, varianta uniparticulă	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
Forțe nucleare. Proprietăți ale forțelor nucleare. Tipuri de dezintegrări: alfa, beta și gama	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
Tipuri de dezintegrari.	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
Reacții nucleare: Legile de conservare: conservarea sarcinilor, conservarea energiei, impulsului, momentului cinetic și a parității. Tipuri de reacții nucleare. Mecanisme de reacție	Expunerea magistrală problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4

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

Bibliografie

Referințe principale:

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

Referințe suplimentare:

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

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

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

Bibliografie

1. D. Mihăilescu, E. Lozneau, Lucrări practice de fizică nucleară, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 2001.
2. G. Ioniță, E. Lozneau, E. Tereja, D. Alexandroaie, Culegere de probleme de fizică nucleară, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 1984.
3. Yung-Kuo Lim, Problems and Solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics, World Scientific Publishing Co. Ltd., Singapore 2000
4. Ahmad A. Kamal, 1000 Solved Problems in Modern Physics, Springer-Verlag, Berlin 2010

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

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

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

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	40
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

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

10.4 Standard minim de performanță

Elaborarea unui raport privind identificarea și utilizarea principalelor legi și principii fizice dintr-un context real
Interpretarea fizică a rezultatelor unor măsurători experimentale sau calcule teoretice, prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate.
Realizarea unui dispozitiv experimental pentru aplicarea unui model corespunzător unei situații - problemă date.
Aplicarea unui algoritm pentru o aplicație software de complexitate medie (achiziția și prelucrarea de date, modelarea unor fenomene fizice).

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

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Aplicații Tehnologice ale Fizicii Plasmei					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. SILVIA ALINA CHIPER					
2.3 Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. SILVIA ALINA CHIPER					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					2
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	55
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fizica plasmei, Fizica atomului și moleculei, Optică, Fundamentele chimiei, Electricitate și magnetism, Oscilații și unde,

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	-
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Obligativitatea efectuării tuturor lucrărilor practice de laborator. Obligativitatea efectuării proiectului.

6. Obiective

Obiectivul general:

1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate (2 credite)
2. Asigurarea de activități suport pentru cercetare. (1 credit)
3. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare. (1 credit)
4. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice. (1 credit)

Obiective specifice:

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

- Să explice fenomene fizice specifice plasmelor cu ridicat potențial aplicativ.
- Să descrie modul de funcționare al unor dispozitive cu plasmă utilizate în aplicații tehnologice.
- Să proiecteze și să utilizeze componentele specifice unor instalații tehnologice cu plasmă.
- Să utilizeze aparatura standard de laborator de cercetare sau industriale specifice instalațiilor tehnologice cu plasmă.
- Să analizeze plasmă de interes tehnologic, utilizând cel puțin o metodă de diagnoză a plasmă.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

--

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Noțiuni introductive. Procese elementare în plasmă.	Prelegere participativă, Problematizarea,	2 ore; ref. 1-2, 3, 7.
I. Generatori de plasmă cu aplicații tehnologice. I.1. Străpungerea gazelor: Mecanismul Townsend, Mecanismul strimerilor. I.2. Descărcarea luminiscentă.	Prelegerea, problematizarea, demonstratia figurativa, descoperirea dirijata	2 ore; ref. 1-4, 7-9.
I.3. Descărcări la presiune atmosferică: descărcarea cu barieră dielectrică, descărcarea corona, descărcarea în arc.	Prelegerea, problematizarea, demonstratia figurativa, descoperirea dirijata	2 ore; ref. 1-4, 7-9.
I.4. Descărcarea magnetron.	Prelegerea, problematizarea, demonstratia figurativa, descoperirea dirijata	2 ore; ref. 1-4, 7-9.
I.5. Descărcarea electrica de radio-frecvență I.6. Descărcarea electrică de microunde.	Prelegerea, problematizarea, demonstratia figurativa, descoperirea dirijata	2 ore; ref. 2-4, 7-9.
II. Aplicații ale plasmă în corodare și depunere. II.1. Interacțiuni de suprafață în procesarea cu plasmă. II.2. Pulverizarea în plasmă. II.3. Depuneri de straturi subțiri prin pulverizare în plasmă. II.3.1. Etapă în formarea stratului subțire.	Prelegerea, problematizarea, demonstratia figurativa, descoperirea dirijata	3 ore; ref. 1-4, 7, 8.
II.3.2.Efecte ale bombardamentului diferitelor specii din plasmă asupra structurii stratului depus. II.4. Fabricarea de microcircuite utilizând plasma. Corodarea și implantarea în plasmă.	Prelegerea, problematizarea, demonstratia figurativa, descoperirea dirijata	2 ore; ref. 2-4, 7, 8.

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
III. Modificarea proprietăților de suprafață ale unor materiale procesate în plasmă de temperatură joasă. III.1. Curățarea suprafețelor. III.2. Tratarea suprafețelor polimere în plasmă. III.2.1. Tipuri de modificări induse prin tratamentul în plasmă al suprafeței polimerilor.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	3 ore; ref. 1-2, 5-7.
III.2.2. Influența speciilor energetice din plasmă în modificarea proprietăților de suprafață. III.2.3. Aplicații ale modificării suprafețelor polimere în plasmă.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 2, 5-7.
IV. Plasma și protejarea mediului înconjurător. IV.1. Depoluarea aerului cu ajutorul descărcărilor în gaze.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 1-4, 6.
IV.2. Producerea ozonului în plasmă.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 1-2, 6.
V. Aplicații ale plasmăi în tehnologii de sudare și tăiere. V.1. Tehnica de tăiere folosind plasma. V.2. Tipuri de descărcări utilizate în sudare. VI.3. Performanțe tehnice ale dispozitivelor de sudare și tăiere cu plasmă.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 2-4, 9.
VI. Surse de lumină cu plasmă. Panouri de afișare cu plasmă.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 2-4.

Bibliografie

Referințe principale:

1. Alina Silvia Chiper - „Aplicații tehnologice ale fizicii plasmăi. Elemente introductive. Lucrări de laborator”, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 2023, ISBN: 978-606-714-810-7
2. Alina Silvia Chiper, „Aplicații tehnologice ale fizicii plasmăi” - Note de curs (*.pdf, disponibile pe platforma online: <https://www.plasma.uaic.ro/didactica/course/index.php?categoryid=2>)
3. G. Popa, M. Gheorghiu – “Aplicații tehnologice ale plasmăi”, Editura Universității “Al I. Cuza” Iași, 1998.
4. S. D. Anghel – “Fizica plasmăi și aplicații”, Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca, 2002.

Referințe suplimentare selective:

5. “Advanced Plasma Technology”, Editată de Riccardo d’Agostino, Pietro Favia, Yoshinobu Kawai, Hideo Ikegami, Noriyoshi Sato, Farzaneh Arefi-Khonsari, WILEY-VCH, 2008.
6. A. Fridman, “Plasma Chemistry”, Cambridge University Press, New York, 2008.
7. J. Reece Roth, “Industrial Plasma Engineering”, Volume 2: Applications to Nonthermal Plasma Processing, IOP Publishing Ltd 2001.
8. Francis F. Chen, “Principles of Plasma Processing”, Plenum/Kluwer Publishers, 2002.
9. I.I. Popescu, I.I. Iova, E. Toader- “Fizica Plasmăi și Aplicații”, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1981.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Laborator introductiv: Principiul fizic de funcționare și modul de utilizare al instrumentelor de măsură și analiză folosite pe parcursul laboratorului (laborator)	expunerea, explicația, observația.	3 ore, ref. 1
Verificarea experimentală a legii Paschen pentru diferite tipuri de descărcări utilizate în aplicații tehnologice. (laborator)	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
Caracterizarea electrică și spectrală a unei descărcări cu barieră dielectrică (DBD) utilizată în aplicații de interes tehnologic. (laborator)	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
Studiul experimental al descărcării magnetron utilizată în depuneri de straturi subțiri. Caracterizare electrică și spectrală. (laborator)	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
Depuneri de straturi subțiri prin pulverizare magnetron. Investigarea proprietăților de suprafață ale straturilor depuse în plasmă. (laborator)	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
Tratarea suprafețelor polimere în plasmă. Cuantificarea modificărilor de suprafață folosind metoda unghiului de contact. (laborator)	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Determinarea energiei de suprafață a materialelor polimere tratate în plasmă. (laborator)	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
Eficiența descompunerii poluanților gazoși în descărcări electrice la presiune atmosferică. (laborator)	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
Producerea ozonului în descărcări electrice în gaze. Măsurarea densității de ozon prin metoda spectroscopiei de absorbție. (laborator)	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
Evaluarea cunoștințelor acumulate în cadrul laboratorului. (laborator)	rapoarte scrise	1 ora
Realizarea proiectelor bibliografice. Selecția, analiza și organizarea surselor bibliografice folosind resurse electronice disponibile prin AnelisPlus.	explicația, observația, descoperirea dirijată	3 ore, ref. 2
Documentarea și cercetarea bibliografică pe tema aleasă	explicația, observația, descoperirea dirijată	3 ore, ref. 2
Structurarea, conceperea și redactarea proiectului bibliographic.	explicația, observația, descoperirea dirijată	3 ore, ref. 2
Redactarea și revizuirea proiectului bibliographic.	explicația, observația, descoperirea dirijată	3 ore, ref. 2
Evaluarea cunoștințelor acumulate. Prezentare proiect.	evaluare orală	2 ore

Bibliografie

1. Alina Silvia Chiper - „Aplicații tehnologice ale fizicii plasmei. Elemente introductive. Lucrări de laborator”, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 2023, ISBN: 978-606-714-810-7
2. Articole științifice cotate ISI, pe teme bibliografice, la alegerea studenților, sub îndrumarea cadrului didactic, folosind: <https://www.e-nformation.ro/>.

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

Studiind această disciplină studenții dobândesc cunoștințe de bază referitoare la aplicațiile tehnologice ale plasmei, fapt ce le va permite să utilizeze corect aceste cunoștințe în aplicații tehnologice ce se întâlnesc atât în laboratoarele de cercetare cât și în industrie.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		100		
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă			
	Pondere		50			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da			
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare	
		Verificare scrisă periodică		40	Da	
		Verificare orală periodică		10	Da	
		Test		50	Da	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă			
	Pondere		50			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da			
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare	

		Portofoliu	60	Nu
		Proiect	30	Nu
		Referat	10	Nu

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Rezolvarea independentă a unei probleme ingineresti tipice de medie complexitate folosind formalismul caracteristic domeniului.
 Realizarea unui dispozitiv experimental pentru validarea unui model fizic corespunzător unei situații - problema dată.
 Efectuarea de fișe pentru activități de experimentare, producție, expertiză și monitorizare.
 Preluarea și rezolvarea de activități suport de cercetare.

Data completării,

**Titular de curs,
Conf. Dr. SILVIA ALINA CHIPER**

**Titular de seminar,
Conf. Dr. SILVIA ALINA CHIPER**

Data avizării în departament,

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

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Elemente de Fizica Mediului					
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. DIANA MIHAELA MARDARE					
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. DIANA MIHAELA MARDARE					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	V	2.7 Regimul disciplinei**	Op	

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități					0

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

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Amfiteatru, internet, videoproiector, suport curs etc.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Lucrari practice, internet, calculatoare, hartie milimetrica

6. Obiective

Întelegerea fenomenelor fizice ce stau la baza problemelor ecologice globale cu care se confrunta planeta noastra, având ca scop prevenirea distrugerii acesteia prin poluare.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare.
- Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat;
- Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date;
- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Notiuni introductive. Sistemul climatic al pământului.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	2ore/[1,2]
Sisteme în natură. Biosisteme.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	2ore/[1,2]
Mediul eficient. Factori ecologici geografici.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	2ore/[1,2]
Factori ecologici fizici. Radiația electromagnetică. Soarele și sistemul solar. Energetica ecosistemului	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	2ore/[1,2]
Radiația IR. Explicația fizică a efectului de seră	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	3ore/[1-3]
Radiația UV. Formarea și distrugerea stratului de ozon	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	3ore/[1-3]
Radiația din domeniul vizibil. Explicarea culorii cerului	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	3ore/[1-3]
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]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Factori ecologici mecanici: Curenți de apă orizontali și verticali.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	4ore/[1-3]
Factori ecologici mecanici: Circulația atmosferică globală. Efectul Coriolis. Formarea alizeelor. Formarea vânturilor de est și de vest. Musonul. Brizele.Cicloul. Tornado. Curenți de apă orizontali și verticali. Oscilația Sudica - El Niño.	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: mijloace audio-video, proiector multimedia	4ore/[1-3]

Bibliografie

1. Diana Mardare- Introducere în fizica mediului și ecologie, Editura "Politehnia", Iași 2005
2. F.W. Taylor, Elementary Climate Physics, , Dept. of Physics, Oxford University Press, UK, 2007
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)
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. Răcirea globală. Ozonul. "Gaura de ozon".	Utilizarea unor mijloace moderne de învățământ: laptop, videoproiector, calculatoare	6 ore / [1,2]
Anomalia dilatării termice a apei	Experimentul dirijat Instruire asistată de calculator	3ore / [3]
Punerea în evidență a efectului de seră (sol uscat). Simulări	Experimentul dirijat Instruire asistată de calculator	4 ore / [1,3]
Punerea în evidență a efectului de seră (apa+gheața). Simulări.	Experimentul dirijat Instruire asistată de calculator	4 ore / [1,3]
Salinitate.Temperatură.Densitate	Probleme. Instruire asistată de calculator	3 ore / [1,3]
Analizarea gazelor de seră în timp. Prelucrarea unor date experimentale referitoare la variația în timp a unor gaze de seră. Discuții.	Instruire asistată de calculator	8 ore / [1,3]

Bibliografie

1. Filme /animații: internet
2. Harold V. Thurman - Introductory Oceanography, Fifth Edition, Merrill Publishing Company, S. U. A., 1988
3. Referate laborator

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

Cunoștințele, abilitățile și deprinderile dobândite contribuie la obținerea unor calificări necesare pt angajarea pe piața muncii, integrării în grupurile profesionale/de cercetare și rezolvării de probleme specifice inter/transdisciplinare conform cerințelor instituțiilor publice/private și exigențelor profesionale și normelor deontologice.

10. Evaluare

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

	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	50%	Da
		Verificare orală periodică	50%	Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare practică	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Portofoliu	50%	Da
		Verificare practică periodică	50%	Nu

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

La nota finala se tine cont de participarea activa la laborator si la curs.

10.3 Standard minim de performanță

Pentru promovare:

- Nota minima 5 si la curs si la laborator
- Prezenta la seminar/laborator: 100%

Data completării,

Titular de curs,
Prof. Dr. DIANA MIHAELA MARDARE

Titular de seminar,
Prof. Dr. DIANA MIHAELA MARDARE

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Metode pentru studiul structurii corpului solid					
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. LIVIU LEONTIE					
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. LIVIU LEONTIE					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*		V	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

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

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					7
Examinări					5
Alte activități					2

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

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fizica stării solide

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

De a oferi studenților o imagine sintetică asupra fundamentelor metodelor de caracterizare structurală a corpurilor solide.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

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

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introducere. Starea solidă și amorfă. Metode de caracterizare microstructurală.	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1-5, 7-9]. Ref. supl.: [2].
Fundamente de cristalografie fizică. Rețeaua cristalină. Celula elementară. Plane cristaline. Indicii Miller. Elemente de simetrie. Rețeaua reciprocă.	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1-5, 7-9]. Ref. supl.: [2].
Tehnici de difracție în studiul structurii cristaline. Difracția de radiații X, difracția de electroni, difracția de neutroni.	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1-5, 7]. Ref. supl.: [2]
Tehnici de difracție în studiul structurii cristaline. Metode directe. Rafinarea Rietveld. Analiza microstructurală. Analiza de fază (calitativă și cantitativă).	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1-5, 7]. Ref. supl.: [2].
Tehnici de difracție în studiul structurii cristaline. Metode de difracție pentru studiul suprafeței și a straturilor subțiri. Instrumentație.	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1-5, 7]. Ref. supl.: [2].
Microscopia electronică de transmisie (TEM). Principiul metodei. Instrumentație. Aplicații.	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1, 3-5, 7].
Microscopia electronică cu scanare (SEM). Principiul metodei. Instrumentație. Aplicații.	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice	2 ore Ref. princ.: [1, 3-5, 7].

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
	audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	
Tehnici microscopice pentru analiza suprafeței. Spectroscopia fotoelectronilor de radiații X (XPS).	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1, 3, 5, 7].
Tehnici microscopice pentru analiza suprafeței. Spectroscopia electronilor Auger (AES).	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1, 3, 5, 7].
Tehnici microscopice pentru analiza suprafeței. Microscopia de forță atomică (AFM).	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1, 3, 5, 7].
Spectroscopia vibrațională. Spectroscopia în IR (IR, FTIR).	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1, 3, 5, 7].
Spectroscopia vibrațională. Spectroscopia Raman.	Mixte (inductiv-deductive și deductiv-inductive), euristice. Mijloace didactice audio-video (tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	2 ore Ref. princ.: [1, 3, 5, 7].
Metode de rezonanță magnetică. Rezonanța electronică de spin (EPR).	Online	2 ore Ref. princ.: [1, 3-7]. Ref. supl.: [1].
Metode de rezonanță magnetică. Rezonanța magnetică nucleară (NMR).	Online	2 ore Ref. princ.: [1, 3-5]. Ref. supl.: [1, 2].

Bibliografie

Referințe principale:

1. R. Srinivasan, T. G. Ramesh, G. Umesh, C. S. Sundar, Experimental Techniques in Physics and Materials Science-Principles and Methodologies, World Scientific, New Jersey-London-Singapore, 2024.
2. Euth Ortiz Ortega, Hamed Hosseinian, Ingrid Berenice Aguilar Meza, et al., Material Characterization Techniques and Applications, Springer Nature Singapore, 2022.
3. Kelly Morrison, Characterisation Methods in Solid State and Materials Science, IOP Publishing, Bristol, UK, 2019.
4. J. W. Robinson, E. M. Skelly Frame, G. M. Frame II, Undergraduate Instrumental Analysis, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton-London-New York, 2014.
5. Mihaela Aluaș, Simion Simon, Metode experimentale avansate pentru studiul și analiza bio-nano-sistemelor, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2012.
6. F.Iacomì, Spectroscopia vibrațională a materialelor zeolitice, Ed. Ștef, Iași, 2007.
7. P. E. J. Flewitt, R. K. Wild, Physical Methods for Materials Characterisation (2nd ed.), IOP Publishing Ltd., Bristol, 2003.
8. Nicolae Sulițanu, Fizica Suprafeței Solide, Ed. Univ. "Al. I. Cuza", Iași, 1997.
9. I. D. Bursuc, N. Sulițanu, Solidul, Fenomene, teorii, aplicații, Ed. Șt. București, 1991.

Referințe suplimentare:

1. Al. Nicula, Rezonanța magnetică, Ed.didactică și pedagogică, București, 1980.
2. I. Pop, V. Nicolescu, Structura corpului solid. Metodefizice de studiu, Ed. Acad. R. S. R., București, 1971.
3. R. Prasad, Physics and Technology for Engineers. Understanding Materials and Sustainability, Springer Nature Switzerland AG, 2023; ISBN: 978-3-031-32083-5; ISBN 978-3-031-32084-2 (eBook).
4. Alessandro Cunsolo, Margareth K. K. D. Franco and Fabiano Yokaichiya (Eds.), Inelastic X-Ray Scattering and X-Ray Powder Diffraction Applications, IntechOpen, London, 2020.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Elemente de cristalografie fizică. Rețeaua cristalină. Celula elementară. Plane cristaline. Indicii Miller.	Conversația, exercițiul, rezolvarea de probleme.	Ref. : [1-3, 5-7].
Caracterizarea structurală a materialelor masive anorganice cu ajutorul difractometriei de radiații X. Determinarea parametrilor	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
celulei elementare. Determinarea dimensiunii graunților cristalini. Analiza calitativă și cantitativă de fază. Rafinări Rietveld.		
Caracterizarea structurală a straturilor subțiri anorganice cu ajutorul difractometriei de radiații X. Determinarea parametrilor celulei elementare. Determinarea dimensiunii graunților cristalini. Analiza calitativă și cantitativă de fază. Rafinări Rietveld.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].
Caracterizarea structurală a materialelor organice (masive și straturi subțiri) prin difractometrie de radiații X.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].
Studiul morfologiei suprafeței straturilor subțiri prin AFM.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-8].
Studii SEM ale suprafeței straturilor subțiri	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].
Studiul compoziției elementale prin EDAX	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].
Studii TEM ale materialelor anorganice (straturi subțiri) și organice	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].
Studiul compoziției elementale de suprafață prin XPS.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].
Tehnici de caracterizare structurală a nanomaterialelor/nanostructurilor.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].
Studii de spectroscopie în IR (IR, FTIR) a compușilor anorganici.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].
Studii de spectroscopie în IR (IR, FTIR) a compușilor organici.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].
Rezonanța electronică de spin (EPR).	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-7].
Rezonanța magnetică nucleară (NMR).	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1-3, 5-7].

Bibliografie

1. Yang Leng, Materials Characterization-Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA, Weinheim, Germany, 2013.
2. Mihaela Aluaș, Simion Simon, Metode experimentale avansate pentru studiul și analiza bio-nano-sistemelor, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2012.
3. C. Suryanarayana, Experimental Techniques in Materials and Mechanics, CRC Press, Taylor&Francis, Boca Raton, 2011.
4. F.Iacomî, Spectroscopia vibrațională a materialelor zeolitice, Ed. Ștef, Iași, 2007.
5. Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith (Eds.), Springer Handbook of Materials Measurement Methods, Springer, 2006.
6. Paul Worsfold, Alan Townshend, Colin Poole (Eds.), Encyclopedia of Analytical Sciences (2nd ed.), Elsevier, Amsterdam, 2005.
7. C. Richard Brundle, Charles A. Evans, Jr., Sham Wilson (Eds.), Encyclopedia of materials characterization: surfaces, interfaces, thin films, Butterworth-Heinemann, Boston, 1992.
8. Erica Erickson, Peter De Wo, ATOMIC FORCE MICROSCOPY. The Definitive AFM Modes Handbook . A Comprehensive Guide to Expanding Your Materials Research Capabilities, Bruker Corporation, 2025.

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

Activitățile planificate vin în întâmpinarea cerințelor unei creșteri bazate pe resurse inteligente, durabile și favorabile incluziunii, precum și a valorilor și așteptărilor sociale.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală
	Pondere		50

	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	50	Da
		Referat	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Portofoliu	75	Da
		Verificare orală periodică	25	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

- selectarea metodei adecvate pentru studiul structurii unui compus dat;
- interpretarea fizică a rezultatelor unei măsurători de analiză structurală, prin utilizarea unor metode (directe, numerice) adecvate.

Data completării,

**Titular de curs,
Prof. Dr. LIVIU LEONTIE**

**Titular de seminar,
Prof. Dr. LIVIU LEONTIE**

Data avizării în departament,

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



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

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

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.

8. Conținut

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

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

9. European Comission, 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)
Considerații istorice și filosofice asupra eticii	Discutie	2h
Principiile fundamentale ale cercetării științifice. Etica cercetării. Conduita necorespunzătoare în cercetare	Discutie	4h
Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor. Plagiat și auto-plagiat	Discutie	2h
Citarea și referințele bibliografice. Mentoratul și colaborările științifice	Discutie	2h
Managementul datelor	Discutie	2h
Reglementarea eticii în România. Știință și responsabilitate socială	Discutie	2h

Bibliografie

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

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

10. Evaluare

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

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

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

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

Data completării,

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

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

Data avizării în departament,

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