



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 Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică – Extensiunea Bălți

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Conversia și stocarea energiei						
2.2 Titularul activităților de curs	CONF. UNIV. DR. ALINA SILVIA CHIPER						
2.3 Titularul activităților de laborator/pr.	CONF. UNIV. DR. ALINA SILVIA CHIPER						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/seminar	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					15
Pregătire laboratoare/proiect, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat					2
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	Fizica moleculara si caldura, Termodinamica, Electricitate și magnetism, Fizica atomului si moleculei, Fizica plasmei, Fizica stării solide, Chimie generală
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului

5. Condiții (dacă este cazul)

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



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C1.2 Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, etc.).</p> <p>C1.3 Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării.</p> <p>C1.4 Utilizarea metodelor de validare a soluțiilor constructive pentru componentele și structurile proiectate.</p> <p>C1.5 Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C3.1 Descrierea structurii și a modului de funcționare a echipamentelor de cercetare uzuale în domeniul abordat.</p> <p>C3.2 Formularea unor ipoteze și modele privind rezultatele obținute în urma activităților de cercetare experimentală</p> <p>C3.3 Selectarea și utilizarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor de cercetare adecvate desfășurării unor tipuri de activități de cercetare științifică.</p> <p>C3.4 Analiza critică / constructivă, a rezultatelor obținute, prin folosirea modelelor / teoriilor cunoscute</p> <p>C3.5 Elaborarea de strategii de cercetare folosind metode de studiu consacrate.</p> <p>C4.1 Descrierea metodelor de modelare a fenomenelor fizice folosind noțiuni și teorii specifice modelării fizice și matematice.</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparaturii de laborator.</p> <p>C4.3 Proiectarea de experimente și planificarea utilizării de aparatură, de instrumente fizice și informatice folosind metode și tehnici adecvate.</p> <p>C4.4 Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute.</p> <p>C4.5 Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării de modele fizice și validarea lor folosind dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic.</p> <p>C5.1 Descrierea procedeeelor, conceptelor și fenomenelor care stau la baza metodelor instrumentale și tehnicilor de analiză și măsură specifice.</p>
Competențe transversale	<p>CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<ol style="list-style-type: none">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. (1credit)4. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice. (1 credit)
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Explice fenomene și procese fizice specifice conversiei energiei▪ Descrie principiile fizice ale convertoarelor de energie utilizate în aplicații tehnologice.▪ Aplice cunoștințele din domeniul fizicii atât în situații concrete din domeniul conversiei energiei, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator▪ Analizeze și interpreteze datele obținute în urma măsurărilor sau simulărilor numerice

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Noțiuni introductive. Tipuri de conversie a energiei. Energia electrica in lume.	Prelegere participativă, Problematizarea.	2 ore
2.	Principii fizice ale convertoarelor de energie. Notiuni fundamentale de termodinamica. Notiuni de structura materiei. Structura nucleului.	Prelegerea, problematizarea, demonstratia figurativa, descoperirea dirijata	2 ore; ref. 1
3.	Conversia energiei solare. Potentialul energetic solar. Conversia fotovoltaica. Conversia termica a energiei solare. Centrale electrice solare.	Instruire asistată de calculator. Prelegerea participativă, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră, problematizarea.	4 ore; ref. 1-3
4.	Conversia electrochimica a energiei. Pile electrice. Acumulatori electrice. Electroliza apei. Pile de combustie.		2 ore; ref. 1-3
5.	Conversia termoelectrica a energiei. Efecte termoelectrice. Principiul conversiei termoelectrice. Tipuri constructive de convertizoare termoelectrice		4 ore; ref. 1-3
6.	Conversia electrohidrodinamica (EHD)		2 ore; ref. 1-2
7.	Conversia magnetohidrodinamica (MHD). Principiul conversiei MHD. Constructia generatoarelor MHD. Centrale electrice cu generatoare MHD.		2 ore; ref. 1-2
8.	Conversia termoionica		2 ore, ref. 1-2, 4
9.	Conversia energiei nucleare in energie electrica. Reactii nucleare de interes energetic. Reactori de fisiune: centrale nucleare electrice (atomo-electrice). Mecanismul reactiilor de fuziune din reactoarele termonucleare. Metode de confinare a plasmelor de interes termonuclear. Reactoare termonucleare de fuziune cu confinare magnetica.		4 ore; ref. 1, 2, 4
10.	Stocarea mecanică, electrochimică și electromagnetica a energiei electrice.		2 ore; ref. 1-2
11.	Metode de stocare a energiei sub formă de energie termică.	2 ore; ref. 1-2	

Referințe bibliografice:

1. A.S. Chiper, *Note de curs* (disponibile pe platforma online)
2. I. Vadan, A.C. Cziker - *Sisteme moderne de conversie a energiei*, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2017
3. V. Nitu, L. Pantelimon, C. Ionescu - *Energetica generala si conversia energiei*, Editura Didactica si Pedagogica- Bucuresti, 1980
4. I.I. Popescu, I. Iova, E. Popa, *Fizica plasmei și aplicații*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1981, pag. 395-492



8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Protecția muncii Prezentarea aparaturii folosite și a modului de desfășurare a activităților Prezentarea metodelor de analiză a datelor experimentale. Programe de reprezentare și analiză a datelor	Expunerea, Explicația, Observația.	2 ore
2.	Studiul experimental al conversiei energiei solare. Caracteristica de diodă a unei celule solare.	Expunerea. Explicația. Problematizarea.	2 ore; ref. 1-2, 5
3	Caracteristica volt-amperică și punctul de funcționare optim al unei celule fotovoltaice.	Expunerea. Explicația. Problematizarea.	2 ore; ref. 1-2, 5
4.	Influența intensității radiației luminoase și a unghiului de incidență asupra tensiunii electrice și a intensității curentului electric pentru o celula fotovoltaică	Experimentul frontal. Descoperirea dirijată. Explicația. Observația.	2 ore; ref. 1-2, 5
5.	Influența temperaturii și a suprafeței iluminate asupra puterii electrice maxime generate de celula fotovoltaică	Experimentul frontal. Descoperirea dirijată. Explicația. Observația.	2 ore; ref. 1-2, 5
6.	Conexiunea mixtă (serie/paralel) a celulelor (modulelor) fotovoltaice.	Experimentul frontal. Descoperirea dirijată. Explicația. Observația.	2 ore; ref. 1-2, 5
7.	Conversia electrochimică a energiei. Studiul electrolizei apei.	Experimentul frontal. Descoperirea dirijată. Explicația. Observația.	2 ore; ref. 1-2
8.	Conversia electrochimică a energiei. Studiul unei pile de combustie.	Experimentul frontal. Descoperirea dirijată. Explicația. Observația.	2 ore; ref. 1-3
9.	Determinarea caracteristicilor unei pile de combustie.	Experimentul frontal. Descoperirea dirijată. Explicația. Observația.	2 ore; ref. 1-3
10.	Determinarea caracteristicilor de bază ale bateriilor și acumulatorilor.	Experimentul frontal. Descoperirea dirijată. Explicația. Observația.	2 ore; ref 1-2
11.	Studiul experimental al unui generator termoelectric.	Experimentul frontal. Descoperirea dirijată. Explicația. Observația.	2 ore; ref. 1-3
12.	Aplicații numerice privind estimarea randamentului centralelor electrice.	Rezolvarea de probleme. Explicația. Problematizarea.	2 ore; ref. 1-3
13.	Reacții nucleare. Centrale nucleare. Aplicații numerice	Rezolvarea de probleme. Explicația. Problematizarea.	2 ore; ref. 1-2
14	Evaluarea finală a activității. Prezentarea proiectului. Discuția rapoartelor de laborator.	Rapoarte scrise. Prezentarea orală. Dezbaterea.	2 ore; ref. 1-2

Bibliografie selectivă

1. A. S. Chiper – Conversia și stocarea energiei - lucrări de laborator (*.pdf, referate disponibile în laborator)
2. I. Vadan - Conversia energiei. Lucrări practice, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2008
3. L. Mihet-Popa, D. Nicoara – Conversia energiei, energii regenerabile. Lucrari de laborator, Resita, 2002.
4. M. Paulescu, Z. Schlett, Aspecte practice in conversia fotovoltaica a energiei solare, Editura Mirton, Timisoara, 2002
5. <https://www.leybold-shop.com/ste-solar-energy-and-electricity-5800100.html>

**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 conversia energiei, fapt ce le va permite să utilizeze corect aceste cunoștințe în aplicații tehnologice ce se întâlnesc atât în laboratoarele de cercetare cât și în industria energetică.

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 scrisă	40
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none">- participarea activă la laboratoare/proiect;- capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	Evaluare formativă (pe parcurs) a rapoartelor de laborator. Evaluare sumativă (finală) – prezentare proiect (oral).	30 30
10.6 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 date. Efectuarea de fișe pentru activități de experimentare, producție, expertiză și monitorizare. Preluarea și rezolvarea de activități suport de cercetare.			

Data completării,
26.01. 2024

Titular de curs,
CONF. UNIV. DR. ALINA SILVIA CHIPER

Titular de laborator,
CONF. UNIV. DR. ALINA SILVIA CHIPER

Data avizării în departament,

Director de departament,

Conf.univ.dr. habil. Iordana AȘTEFĂNOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI****2023/2024****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3 Departamentul	Fizica
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică / inginer – Extensiunea Bălți

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Spectroscopie si laseri						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof .univ.dr. Silviu-Octavian GURLUI						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Univ. dr. Ion OLARU						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	2	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/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					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutoriat					13
Examinări					13
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Prezența nu este obligatorie.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența este obligatorie

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Înțelegerea și aplicarea corectă a cunoștințelor din domeniul spectroscopiei laser ; C2. Analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii, Chimiei și Biologiei; C3. Identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor Fizicii, Chimiei și Biologiei în diverse contexte; C4. Capacitatea de interrelaționare și de lucru în echipă; C5. Deschiderea către învățare pe tot parcursul vieții.
Competențe transversale	CT1. Stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare din domeniul spectroscopiei laser CT2. Utilizarea tehnologiei informației și comunicării; CT3. Înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii profesionale și ale cercetării.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	cunoașterea principiilor generale care stau la baza funcționării instalațiilor laser, cunoașterea proprietăților spectrale ale sistemelor atomice în diverse condiții de temperatură și stări de agregare, familiarizarea studenților cu principalele categorii de laseri și aplicațiile acestora în fizică, industrie, medicină, etc,
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Înțeleagă▪ Descrie corect▪ Utilizeze corect▪ Analizeze în profunzime ..principalele fenomene fizico-chimice care au loc la interacțiunea radiațiilor electromagnetice cu substanța și aplicațiile care rezultă de aici.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	<ul style="list-style-type: none">• Caracteristici generale ale nivelurilor de energie• Configurația de echilibru a sistemelor atomice și proprietățile lor de simetrie• Spectrele de oscilație ale moleculelor poliatomice• Spectre electronice moleculare• Laseri. Noțiuni generale• Spectroscopia multifotonică, Spectroscopia optogalvanică• Efecte neliniare studiate prin metode spectrale	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	28 ore



Bibliografie			
Referințe principale:			
<ol style="list-style-type: none">1. M. A. Eliasevici, "Spectroscopie atomică și moleculară", Ed. Acad. Române, București, 1966;2. I. Iova, "Spectroscopie și laseri", Ed. Univ. București, 1984;3. M. Strat, "Spectroscopie și laseri", Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 1988;4. M. Strat, "Introducere în spectroscopia mediilor condensate", Ed. Tehnica, București, 1985;5. M. Strat, "Analiza structurală prin metode fizice", Ed. Academiei Române, 1985;6. G. Singurel, "Fizica laserilor", Ed. Univ. Iași, 1995;7. G. Singurel, "Spectroscopie. Probleme practice." Ed. Univ. Iasi, 1996;8. M. Strat "Spectroscopie și laseri. Fundamente. Teorie și Experiment. Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, ISBN: 973-8243-17-3/2001;9. S. Stratulat, S. Gurlui, Aplicații medicale ale luminii liniar polarizate, spectrul Vis/IR_{apropiat}, Ed. Tehnopress, Iași, 2003;10. S. Gurlui, M. Delibas, Optica. Exerciții și probleme, Ed. Tehnopress, Iași, 2005			
8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	<ul style="list-style-type: none">• Analiza spectrala calitativa• Analiza semicantitativa• Aplicații ale spectroscopiei laser: ablatia laser, instalatia LIDAR de caracterizare a paturilor atmosferice• Metode de calcul a energiilor starilor electronice;• Tipuri de laseri.• Aplicații ale laserilor• Analiza structurala bazata pe studiul spectrelor de absorbtie in infrarosu. Spectrofotometre cu transformata Fourier.	Expunere, problematizare, dialog cu studentul, rezolvare de probleme	28 ore
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none">1. M. Strat, "Analiza structurală prin metode fizice", Ed. Academiei Române, 1985;2. G. Singurel, "Fizica laserilor", Ed. Univ. Iași, 1995;3. G. Singurel, "Spectroscopie. Probleme practice." Ed. Univ. Iasi, 1996;4. M. Strat "Spectroscopie și laseri. Fundamente. Teorie și Experiment. Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, ISBN: 973-8243-17-3/2001;			

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

Continutul disciplinei dșchide oportunitati de angajare a absolventilor in centre de cercetare nationale sau internationale, in invatamint sau din mediu privat.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Examen	Scris+oral	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Colocviu	Scris+ experiment+oral	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Minim nota 5			

Data completării
15 decembrie 2023

Titular de curs
Prof. univ. dr. Silviu-Octavian GURLUI

Titular de seminar
Conf. univ. dr. Ion OLARU

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI**

2023/2024

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 – extensiunea 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						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	2	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					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
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 on-site / activități

**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.	Cap. I. 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.	Cap. II. Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
3.	Cap. III. Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
4.	Cap. III. Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor.	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 3
5.	Cap. IV. Detectori de radiații: detectorii cu gaz	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
6.	Cap. IV. Detectori de radiații: detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 3
7.	Cap. V. Modele nucleare. Modelul picătură al nucleului atomic, Modelul păturilor nucleare, varianta uniparticulă	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
8.	Cap. VI. Forțe nucleare. Proprietăți ale forțelor nucleare	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
9.	Cap. VII. Tipuri de dezintegrări: alfa, beta și gama.	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2
10.	Cap. VIII. Reacții nucleare: Legile de conservare: conservarea sarcinilor, conservarea energiei, impulsului, momentului cinetic și a parității. Tipuri de reacții nucleare.	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
11.	Cap. VIII. Reacții nucleare: Mecanisme de reacție. Radioactivitatea artificială. Elemente transuraniene.	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
12.	Cap. IX. Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară.	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 2, 4
13.	Cap. X. Acceleratori de particule. Acceleratori ciclici și acceleratori liniari	Expunerea magistrală , problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 5
14.	Cap. XII. 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.	Protecția muncii Prezentarea aparaturii folosite și a modului de desfășurare a activităților	Discuții, activitate practică	2 ore
2.	Metode de obținere și prelucrare a rezultatelor măsurătorilor în fizica nucleară (partea I)	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
3.	Metode de obținere și prelucrare a rezultatelor măsurătorilor în fizica nucleară (partea a II-a)	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
4	Fluctuații statistice în măsurătorile de radioactivitate	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
5	Metode de determinare a activității unor surse radioactive	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
6,	Studiul absorbției radiațiilor beta în diverse materiale	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
7.	Studiul interacțiunii radiațiilor gama cu substanța	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
8.	Prelucrarea datelor obținute la lucrările precedente, discuții, analiza rezultatelor, evaluare parțială a studenților.	Discuții, analize, evaluare	2 ore, ref. 1
9.	Studiul contorului Geiger Muller	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
10.	Determinarea energiei particulelor alfa	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
11.	Determinarea energiei maxime a particulelor beta cu un spectru complex	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
12.	Spectrometrie gama - studiul analizorului monocanal	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
13.	Spectrometrie gama - studiul analizorului multicanal	Testarea studenților, discuții, activitate practică	2 ore, ref. 1
14.	Prelucrarea datelor obținute la lucrările precedente, discuții, analiza rezultatelor, evaluarea finală a studenților.	Discuții, analize, evaluare	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, metode de determinare ale proprietăților nucleelor, aplicații.	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1,2
2.	Radioactivitate: tipuri, legi, mărimi caracteristice	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
3.	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazul radiațiilor încărcate electric, aplicații.	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
4	Interacțiunea radiațiilor nucleare cu substanța. Cazurile fotonilor și a neutronilor. Aplicații.	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
5	Detectori cu gaz, aplicații	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
6,	Detectorul cu scintilații, detectorii cu semiconductor, aplicații în spectrometria nucleară	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
7.	Modelul picătură al nucleului atomic, aplicații. Modelul păturilor nucleare, aplicații la calculul momentelor magnetice ale nucleelor.	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
8.	Forțe nucleare. Proprietăți ale forțelor nucleare	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
9.	Tipuri de dezintegrări: alfa, beta și gama; aplicații.	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
10.	Reacții nucleare: legi de conservare, aplicații.	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2
11.	Reacții nucleare: Mecanisme de reacție. Radioactivitatea artificială, metode de obținere a radionuclizilor artificiali, aplicații.	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 2, 3
12.	Reacții nucleare utilizate ca surse de energie. Fisiunea. Fuziunea nucleară	Problematizarea, dialogul , explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	2 ore, ref. 1, 3
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, 2, 3

Bibliografie:

1. G. Ioniță, E. Lozneanu, E. Tereja, D. Alexandroaie, *Culegere de probleme de fizică nucleară*, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 1984.
2. Yung-Kuo Lim, *Problems and Solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics*, World Scientific Publishing Co. Ltd., Singapore 2000
3. Ahmad A. Kamal, *1000 Solved Problems in Modern Physics*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 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	Rezolvarea unor aplicații (întrebări, exerciții, probleme) legate de noțiunile teoretice din curs	Examen scris onlie/	70%
10.5 Laborator	Evaluarea rapoartelor de laborator predate de către student pentru fiecare lucrare practică	Rapoarte de laborator.	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
21.09.2023

Titular de curs
Conf. dr. Cătălin-Gabriel BORCIA

Titular de seminar/laborator
C.S. III dr. Cristian STELEA

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI



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 Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică – Extensiunea Bălți

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aplicații tehnologice ale fizicii plasmei						
2.2 Titularul activităților de curs	CONF. UNIV. DR. ALINA SILVIA CHIPER						
2.3 Titularul activităților de laborator/pr.	CONF. UNIV. DR. ALINA SILVIA CHIPER						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator+proiect	2+1
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator+proiect	28+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					3
Pregătire laboratoare/proiect, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					1
Examinări					2
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					30
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Fizica plasmei, Fizica atomului, Fizica moleculei, Optică, Fundamentele chimiei, Electricitate și magnetism, Oscilații și unde, Ecuațiile fizicii matematice.
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului, operare în Origin.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Prezența la curs (minim 50%).
5.2 De desfășurare a laboratorului/proiectului	Obligatorietatea efectuării tuturor lucrărilor practice de laborator. Obligatorietatea efectuării proiectului.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p>C1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C1.2 Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, etc.).</p> <p>C1.3 Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării.</p> <p>C1.4 Utilizarea metodelor de validare a soluțiilor constructive pentru componentele și structurile proiectate.</p> <p>C1.5 Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C3.1 Descrierea structurii și a modului de funcționare a echipamentelor de cercetare uzuale în domeniul abordat.</p> <p>C3.2 Formularea unor ipoteze și modele privind rezultatele obținute în urma activităților de cercetare experimentală</p> <p>C3.3 Selectarea și utilizarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor de cercetare adecvate desfășurării unor tipuri de activități de cercetare științifică.</p> <p>C3.4 Analiza critică / constructivă, a rezultatelor obținute, prin folosirea modelelor / teoriilor cunoscute</p> <p>C3.5 Elaborarea de strategii de cercetare folosind metode de studiu consacrate.</p> <p>C4.1 Descrierea metodelor de modelare a fenomenelor fizice folosind noțiuni și teorii specifice modelării fizice și matematice.</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparaturii de laborator.</p> <p>C4.3 Proiectarea de experimente și planificarea utilizării de aparatură, de instrumente fizice și informatice folosind metode și tehnici adecvate.</p> <p>C4.4 Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute.</p> <p>C4.5 Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării de modele fizice și validarea lor folosind dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic.</p> <p>C5.1 Descrierea procedurilor, conceptelor și fenomenelor care stau la baza metodelor instrumentale și tehnicilor de analiză și măsură specifice.</p>
Competențe transversale	<p>CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<ol style="list-style-type: none">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)
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 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 plasmelor de interes tehnologic, utilizând cel puțin o metodă de diagnoză a plasmei.



- Să calculeze unii parametri ai plasmăi prelucrând date experimentale obținute prin diverse metode de diagnoză a plasmăi.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (nr. ore, modalitate desfășurare: online/onsite și referințe bibliografice)
1.	Noțiuni introductive. Procese elementare în plasmă.	Prelegere participativă, Problematizarea,	2 ore; ref. 1-2, 3, 7.
2.	I. Generatori de plasmă cu aplicații tehnologice. I.1. Străpungerea gazelor: Mecanismul Townsend, Mecanismul strimerilor. I.2. Descărcarea luminiscentă.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 1-4, 7-9.
3.	I.3. Descărcări la presiune atmosferică: descărcarea cu barieră dielectrică, descărcarea corona, descărcarea în arc.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 1-4, 7-9.
4.	I.4. Descărcarea magnetron.	Prelegerea, problematizarea, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 1-4, 7-9.
5.	I.5. Descărcarea electrică de radio-frecvență I.6. Descărcarea electrică de microunde.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 2-4, 7-9.
6.	II. Aplicații ale plasmăi 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. Etape în formarea stratului subțire.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 1-4, 7, 8.
7.	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, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 2-4, 7, 8.
8.	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	2 ore; ref. 1-2, 5-7.
9.	III.2.2. Influența speciilor energetice din plasmă în modificarea proprietăților de suprafață. III.2.4. Aplicații ale modificării suprafețelor polimere în plasmă.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 2, 5-7.



10.	IV. Aplicații biomedicale ale plasmei. IV.1. Modificarea proprietăților de supraț a materialelor de interes medical. IV.2. Decontaminarea folosind plasma de temperatură joasă. IV.3. Aplicații terapeutice ale plasmei.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 2, 6, 7.
11.	V. Plasma și protejarea mediului înconjurător. V.1. Depoluarea aerului cu ajutorul descărcărilor în gaze.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 1-4, 6.
12.	V.2. Producerea ozonului în plasmă.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă,	2 ore; ref. 1-2, 6.
13.	VI. Aplicații ale plasmei în tehnologii de sudare și tăiere. VI.1. Tehnica de tăiere folosind plasma. VI.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.
14.	VIII. 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 plasmei. 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 plasmei” - 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 plasmei”, Editura Universității “Al I. Cuza” Iasi, 1998.
4. S. D. Anghel – “Fizica plasmei 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 Plasmei și Aplicații”, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1981.

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Laborator introductiv: Principiul fizic de funcționare și modul de utilizare al instrumentelor de măsură și analiză folosite pe parcursul laboratorului	expunerea, explicația, observația.	3 ore, ref. 1



2.	Verificarea experimentală a legii Paschen pentru diferite tipuri de descărcări utilizate în aplicații tehnologice	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
3.	Caracterizarea electrică și spectrală a unei descărcări cu barieră dielectrică (DBD) utilizată în aplicații de interes tehnologic	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
4.	Studiul experimental al descărcării magnetron utilizată în depuneri de straturi subțiri. Caracterizare electrică și spectrală.	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
5.	Depuneri de straturi subțiri prin pulverizare magnetron. Investigarea proprietăților de suprafață ale straturilor depuse în plasmă.	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
6.	Tratarea suprafețelor polimere în plasmă. Cuantificarea modificărilor de suprafață folosind metoda unghiului de contact	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
7.	Determinarea energiei de suprafață a materialelor polimere tratate în plasmă	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
8.	Eficiența descompunerii poluanților gazoși în descărcări electrice la presiune atmosferică	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref.
9.	Determinarea densității de ozon produs în plasmă prin metoda spectroscopiei de absorbție	experimentul frontal, descoperirea dirijată.	3 ore, ref. 1
10.	Evaluarea cunoștințelor acumulate în cadrul laboratorului.	Rapoarte scrise	1 ora

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

8.3	Proiect	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Realizarea proiectelor bibliografice. Selecția, analiza și organizarea surselor bibliografice folosind resurse electronice disponibile prin AnelisPlus.	explicația, observația, descoperirea dirijată	3 ore, ref. 1-4
2.	Documentarea și cercetarea bibliografică pe tema aleasă	explicația, observația, descoperirea dirijată	3 ore, ref. 1-4
3.	Structurarea, conceperea și redactarea proiectului bibliographic,	explicația, observația, , descoperirea dirijată	3 ore, ref. 1-4
4.	Redactarea și revizuirea proiectului bibliographic.	explicația, observația, descoperirea dirijată	3 ore, ref. 1-4
5.	Evaluarea cunoștințelor acumulate. Prezentare proiect.	Evaluare orală	2 ore

Bibliografie selectivă:

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

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 pe parcurs (săptămâna 7 și săptămâna 14) –lucrări scrise	50
10.5 Laborator+Proiect	<ul style="list-style-type: none">- participarea activă la laboratoare/proiect;- capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	Evaluare formativă (pe parcurs) a rapoartelor de laborator. Evaluare sumativă (finală) – prezentare proiect (oral).	30 20
10.6 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 date. Efectuarea de fișe pentru activități de experimentare, producție, expertiză și monitorizare. Preluarea și rezolvarea de activități suport de cercetare.			

Data completării,
25.01.2024

Titular de curs,
Conf. univ.dr. Alina Silvia CHIPER

Titular de laborator și proiect,
Conf. univ.dr. Alina Silvia CHIPER

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf.univ.dr.habil. Iordana AȘTEFĂNOAEI

FIȘA DISCIPLINEI

2023–2024

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, Extensiunea Bălți (Republica Moldova)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<i>Metode de studiu al structurii corpului solid</i>						
2.2 Titularul activităților de curs	Leontie Liviu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Leontie Liviu						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP–Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/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 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Fizica stării solide
4.2 De competențe	Prelucrarea computerizată grafică și numerică a rezultatelor experimentale

5. Condiții (dacă este cazul)*

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

*Platforme web pentru desfășurarea activităților online (Cisco Webex), în caz de restricții pandemice.

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	C1. Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice) (2 C); C2. Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute (1 C); C3. Descrierea procedurilor, conceptelor și fenomenelor care stau la baza metodelor instrumentale și tehnicilor de analiză și măsură specifice (1 C).
Competențe transversale	CT1. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei: asumarea responsabilă de sarcini specifice în echipă (1 C).

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	De a oferi studenților o imagine sintetică a suprafundamentelor metodelor de caracterizare structurală a corpurilor solide.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ selecteze și să utilizeze metoda adecvată pentru studiul structurii unui compus dat;▪ stabilească corelații structură-proprietăți (electrice, optice) la nivel calitativ și cantitativ;▪ abordeze cu determinare și perseverență, în echipă, o problemă (aplicație) concretă de analiză structurală.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare*	Observații
1.	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].
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].
3.	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].
4.	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].



5.	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].
6.	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].
7.	Microscopia electronică cu scanare (SEM). 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].
8.	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].
9.	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].
10.	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].
11.	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].
12.	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].
13.	Metode de rezonanță magnetică. Rezonanța electronică de spin (EPR).	Online	2 ore Ref. princ.: [1, 3–7]. Ref. supl.: [1].
14.	Metode de rezonanță magnetică. Rezonanța magnetică nucleară (NMR).	Online	2 ore Ref. princ.: [1, 3–5]. Ref. supl.: [1, 2].

Bibliografie**Referințe principale:**

1. Khalid Sultan, *Practical Guide to Materials Characterization-Techniques and Applications*, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2023.
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. Iacomi, *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. Metode fizice de studiu*, Ed. Acad. R. S. R., București, 1971.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare**	Observații
1.	Elemente de cristalografie fizică. Rețeaua cristalină. Celula elementară. Plane cristaline. Indicii Miller.	Conversația, exercițiul, rezolvarea de probleme.	Ref. : [1–3, 5–7].
2.	Caracterizarea structurală a materialelor masive 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].
3.	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].
4.	Caracterizarea structurală a materialelor organice (masive și straturi subțiri) prin difractometrie de radiații X.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–3, 5–7].
5.	Studiul morfologiei suprafeței straturilor subțiri prin AFM.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–3, 5–7].
6.	Studii SEM ale suprafeței straturilor subțiri	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–3, 5–7].
7.	Studiul compoziției elementale prin EDAX	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–3, 5–7].
8.	Studii TEM ale materialelor anorganice (straturi subțiri) și organice	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–3, 5–7].
9.	Studiul compoziției elementale de suprafață prin XPS.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–3, 5–7].
10.	Tehnici de caracterizare structurală a nanomaterialelor/nanostructurilor.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–3, 5–7].
11.	Studii de spectroscopie în IR (IR, FTIR) a compușilor anorganici.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–3, 5–7].
12.	Studii de spectroscopie în IR (IR, FTIR) a compușilor organici.	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–3, 5–7].
13.	Rezonanța electronică de spin (EPR).	Experimente demonstrative. Practică de laborator.	Ref. : [1–7].



14.	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.lacomì, *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.

*Platforme web pentru desfășurarea activităților online (Cisco Webex), în caz de restricții pandemice.

** Mixt, online și față în față, în caz de restricții pandemice.

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

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Exactitatea cunoștințelor acumulate	Colocviu	50 %
10.5 Seminar/Laborator	Raționament bazat pe considerente de ordin practic	Proiect de laborator	50 %
10.6 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
7.9.2023

Titular de curs
Prof. Dr. Habil. LIVIU LEONTIE

Titular de seminar
Prof. Dr. Habil. LIVIU LEONTIE

Data avizării în departament

Director de departament