



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. 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	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ 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 electrică în lume.	Prelegere participativă, Problematizarea.	2 ore
2.	Principii fizice ale convertoarelor de energie. Noțiuni fundamentale de termodinamică. Noțiuni de structură a materiei. Structura nucleului.	Prelegerea, problematizarea, demonstrația figurativă, descoperirea dirijată	2 ore; ref. 1
3.	Conversia energiei solare. Potențialul energetic solar. Conversia fotovoltaică. Conversia termică a energiei solare. Centrale electrice solare.	Instruire asistată de calculator. Prelegerea participativă, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră, problematizarea.	4 ore; ref. 1-3
4.	Conversia electrochimică a energiei. Pile electrice. Acumulatori electrice. Electroliza apei. Pile de combustie.		2 ore; ref. 1-3
5.	Conversia termoelectrică a energiei. Efecte termoelectrice. Principiul conversiei termoelectrice. Tipuri constructive de convertoare termoelectrice		4 ore; ref. 1-3
6.	Conversia magnetohidrodinamică (MHD). Principiul conversiei MHD. Construcția generatoarelor MHD. Centrale electrice cu generatoare MHD.		2 ore; ref. 1-2
7.	Conversia termoionică	Instruire asistată de calculator. Prelegerea participativă, expunerea, explicația, demonstrația, problematizarea, dezbateră.	2 ore, ref. 1-2, 4
8.	Conversia energiei nucleare în energie electrică. Reacții nucleare de interes energetic. Reactori de fisiune: centrale nucleare electrice (atomo-electrice). Mecanismul reacțiilor de fuziune din reactoarele termonucleare. Metode de confinare a plasmelor de interes termonuclear. Reactoare termonucleare de fuziune cu confinare magnetică.		6 ore; ref. 1, 2, 4
9.	Stocarea mecanică, electrochimică și electromagnetică a energiei electrice.		2 ore; ref. 1-2
10.	Metode de stocare a energiei sub formă de energie termică.		2 ore; ref. 1-2

Referințe bibliografice:

1. A.S. Chipur, *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. F. T. Tănăsescu (coordonator), *Conversia Energiei. Tehnici neconvenționale*, Editura Tehnică, București, 1986
4. V. Nitu, L. Pantelimon, C. Ionescu - Energetica generală și conversia energiei, Editura Didactică și Pedagogică- București, 1980
5. 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. Lucrări de laborator, Resita, 2002. 4. M. Paulescu, Z. Schlett, Aspecte practice în conversia fotovoltaică 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	- 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	- 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 dată. Efectuarea de fișe pentru activități de experimentare, producție, expertiză și monitorizare. Preluarea și rezolvarea de activități suport de cercetare.			

Data completării,
30.09. 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

2024/2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3 Departamentul	Fizica
1.4 Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică / inginer – Extensia 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	Lect. Dr. Silvestru Bogdanel Munteanu							
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: ▪ 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.	• 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: 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. Iași, 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.	• 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 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. Iași, 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 deschide 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
29. 09. 2024

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

Titular de seminar
Lect. dr. Silvestru Bogdanel Munteanu

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI

FIȘA DISCIPLINEI

2024/2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	de Fizica
1.3 Departamentul	de Fizica
1.4 Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică / inginer (Extensia Bălți)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Chimie generală						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. hab. Vasilii Șaragov						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. univ. dr. hab. Vasilii Șaragov						
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	3.2 din care: curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 din care: curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					19
Tutoriat					5
Examinări					6
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.4 Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate. C1.5 Aprecierea comparativă a rezultatelor teoretice oferite de literatura de specialitate și ale unui experiment realizat în cadrul unui proiect profesional. C6.1 Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor fizice, utilizând cunoștințe de bază din domenii apropiate (Chimie, Biologie, etc.) C6.2 Executarea cu responsabilitate a unor sarcini de muncă independentă și de abordare interdisciplinară a unor subiecte
-------------------------	--

	C6.3 Organizarea proprie a programului si timpului de lucru pentru respectarea termenelor limită. Realizarea unei metodologii de întocmire a unui proiect C6.4 Realizarea de conexiuni între cunoștințe de Fizică și alte domenii (Chimie, Biologie, Informatică, etc.).
Competențe transversale	CT1 Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Scopul acestei discipline este să familiarizeze studentul cu o serie de noțiuni fundamentale ale chimiei, principalele clase de compuși chimici, obținerea și proprietățile acestora cu domeniile lor de utilizare practică. Înțelegerea proprietăților materialelor anorganice în baza unei abordări multidisciplinare (corelarea proprietăților speciale ale unor clase de compuși anorganici cu tipul de rețea, natură cristalină, prezența unor defecte).
7.2. Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Explice corelația dintre poziționarea în sistemul periodic – proprietățile chimice ale elementelor. ▪ Explice corelația dintre tipul de legături chimice si proprietatile substantelor

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Noțiunile fundamentale – substanța, fenomenul și câmpul. Nivelurile de organizare a substanței. Fenomene fizice și chimice.	Prelegerea magistrală.	2 ore; 1, 2.
2.	Izotopi, izotoni, izobari. Elementul chimic. Legea periodicității si sistemul periodic al elementelor.	Prelegerea magistrală.	2 ore; 1, 2.
3.	Structura atomului. Numere cuantice. Legea lui Klecikovski. Formulele electronice ale atomilor elementelor chimice. Radioactivitatea. Reacții nucleare. Sinteza elementelor noi.	Prelegerea magistrală.	4 ore; 1, 2.
4.	Tipuri de legături chimice. Structura substanțelor cristaline și necristaline.	Prelegerea magistrală.	2 ore; 1, 2, 3, 4.
5.	Legile fundamentale ale chimiei și aplicarea lor.	Prelegerea magistrală.	2 ore; 1, 2.

6.	Noțiunile fundamentale ale termodinamicii chimice - entalpia, entropia, energia Gibbs.	Prelegerea magistrală.	2 ore; 1, 2.
7.	Aspecte termodinamice și cinetice ale reacției chimice.	Prelegerea magistrală.	2 ore; 1, 2.
8.	Caracteristica substanței din poziția analizei de sistem.	Prelegerea magistrală.	2 ore; 1, 2.
9.	Clasificarea elementelor și compuşilor lor. Metale și nemetale și caracteristica generală a lor. Substanțe cu proprietăți speciale .	Prelegerea magistrală.	4 ore; 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8.
10.	Clasificarea reacțiilor chimice. Reacții de oxido-reducere și de schimb ionic. Procese electrochimice.	Prelegerea magistrală.	4 ore; 1, 2.
11.	Toxicanții chimici și căile pentru minimizarea impactului negativ asupra sănătății omului.	Prelegerea magistrală.	2 ore; 1, 2.

Bibliografie

Referințe principale:

1. S. Ifrim. Chimie generală. Ed. Didactică și Pedagogică. București, 2003.
2. A. M. Cozmuța, A. L. Cozmuța. Curs de chimie generală. Ed. Risoprint. Cluj- Napoca. 2007.
3. Gh. Marcu, M. Rusu, V. Coman. Chimie anorganică. Semimetale și nemetale. Ed. Eikon. 2007.
4. D. Gânju. Substanțe tehnice anorganice. Ed. Univ."Al. I. Cuza". Iași. 1997.
5. I. Teoreanu ș. a. Introducere în știința materialelor anorganice. Ed.Tehnică. București.1987.
6. I. I. Nicolaescu,V. G. Canțer. Fizica corpului solid. Chișinău.1991.
7. F. Dionne Gerald. Magnetic Oxides. Springer Science+Business Media, LLC 2009.
8. J. Frank Owens, P. Charles Poole. The New Superconductors. Kluwer Academic Publishers. 2002.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Prelucrarea normelor de protecția muncii. Tehnica experimentul chimic.	Conversația, experimentul de laborator, rezolvare de exerciții și probleme.	2 ore; Norme de TSM in laboratorul de chimie.
2.	Soluții. Procedee de exprimare a compoziției soluțiilor. Calcularea și prepararea soluțiilor de compoziții date.	Conversația, experimentul de laborator, rezolvare de exerciții și probleme.	4 ore; 1, 2, 3, 4.
3.	Determinarea factorilor care influențează rezultatul experimentului din poziția analizei de sistem.	Conversația, experimentul de laborator, rezolvare de exerciții și probleme.	2 ore; 1, 2, 3, 4.
4.	Disociația electrolitică. Electroliți.	Conversația, experimentul de laborator, rezolvare de exerciții și probleme.	4 ore; 1, 2, 3, 4.
5.	Reacții de oxido-reducere	Conversația, experimentul de laborator, rezolvare de exerciții și probleme.	4 ore; 1, 2, 3, 4.

6.	Procese electrochimice.	Conversația, experimentul de laborator, rezolvare de exerciții și probleme.	4 ore; 1, 2, 3, 4.
7.	Reacții de schimb ionic.	Conversația, experimentul de laborator, rezolvare de exerciții și probleme.	4 ore; 1, 2, 3, 4.
8.	Parametrii termodinamici ai proceselor chimice. Determinarea stabilității termice a unor substanțe.	Conversația, experimentul de laborator, rezolvare de exerciții și probleme.	4 ore; 1, 2, 3, 4.
1. J. A. Beran. Laboratory Manual for Principles of General Chemistry. John Wiley & Sons.2011. 2. Handbook of preparative Inorganic Chemistry, Edited by G. Bauer. A. Press. London. 1963. 3. L. S. Spencer, R. S. Michael. Safety-Scale Laboratory Experimentsfor Chemistry for Today: General, Organic, and Biochemistry. 7e. Brooks/Cole, Cengage Learning. 2011. 4. Referate întocmite de titular.			

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

Studentii vor fi capabili să aplice noțiunile referitoare la metodele de obținere și proprietățile fizico-chimice și biologice ale metalelor și compușilor acestora.

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	50 %
10.5 Seminar/ Laborator		Evaluare pe parcurs	50 %
10.6 Standard minim de performanță			
- cunoștințe pentru nota 5: Înțelegerea și utilizarea corectă a terminologiei specifică disciplinei. - cunoștințe pentru nota 10: Toate cele enumerate la punctul anterior, plus înțelegerea la nivel cantitativ a noțiunilor predate, care să conducă la rezolvarea teoretică și practică a problemelor specifice disciplinei.			
Data completării 01.10.2024	Titular de curs Conf. univ. dr. hab. Vasilii Șaragov	Titular de seminar Conf. univ. dr. hab. Vasilii Șaragov	

Data avizării

Director de departament
Conf. univ. dr. Iordana Astefanoaei

FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de 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 – Extensia 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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire laboratoare/proiect, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					2
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					55
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. 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	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 plasmei.

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

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, Problematicizarea,	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 plasmei 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 plasmăi. IV.1. Modificarea proprietăților de supraț a materialelor de interes medical. IV.2. Decontaminarea folosind plasma de temperatură joasă. IV.3. Aplicații terapeutice ale plasmăi.	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 plasmăi 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 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	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 plasmelor. 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 bibliografic,	explicația, observația, , descoperirea dirijată	3 ore, ref. 1-4
4	Redactarea și revizuirea proiectului bibliografic.	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	- 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 –lucrări scrise	50
10.5 Laborator+Proiect	- 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 dată. Efectuarea de fise pentru activități de experimentare, producție, expertiză și monitorizare. Preluarea și rezolvarea de activități suport de cercetare.			

Data completării,
30.09.2024

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

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică, Extensia Bălți (Republica Moldova)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Metode pentru studiul structurii corpului solid					
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 asupra fundamentelor metodelor de caracterizare structurală a corpurilor solide.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ 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	2 ore Ref. princ.: [1–5, 7]. Ref. supl.: [2].



		(tehnici video, computer, televiziune); resurse online.	
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. 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. 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 Aluș, 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.Iacomì, *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
10.09.2024

Titular de curs
Prof. dr. habil. LIVIU LEONTIE

Titular de seminar
Prof. dr. habil. LIVIU LEONTIE

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. univ. dr. habil. Iordana Astefanoaei



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași - Extensia Bălți
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	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/inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică tehnologică						
2.2 Titularul activităților de practică	Fiz. dr. Petru Lisnic						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestrul	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	-	3.3 laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	-	3.6 laborator	56
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire laboratoare/proiect, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	-
4.2 De competențe	-

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	-
5.2 De desfășurare a laboratorului	Prezența obligatorie.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C4.2 Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparaturii de laborator. C4.3 Proiectarea de experimente și planificarea utilizării de aparatură, de instrumente fizice și informatice folosind metode și tehnici adecvate. C4.4 Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute. 5.1 Descrierea procedeeelor, conceptelor și fenomenelor care stau la baza metodelor instrumentale și tehnicilor de analiză și măsură specifice. C5.2 Asocierea de modele experimentale și teoretice fenomenelor fizice sau fizico-chimice în contextul formulării și abordării unei probleme de cercetare-producție specifice. C5.3 Utilizarea algoritmilor specifici pentru elaborarea unei metodologii de lucru care să permită parcurgerea etapelor necesare unui proces de investigare complet (realizarea de măsurători/calcul, prelucrare date, interpretare etc) C5.4 Analiza critică a datelor achiziționate și prelucrate în vederea aplicării corecte a metodelor și criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate atingerii de performanțe. C5.5 Întocmirea documentației tehnologice de realizare a unui proiect.
Competențe transversale	CT1. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă (1 credit). CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei (1 credit). CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare (1 credit).

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	C4. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare (1 credit). C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice (1 credit).
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a activității de practică tehnologică, studenții vor fi capabili să: ▪ Să explice fenomene fizice cu ridicat potențial aplicativ. ▪ Să descrie modul de funcționare al unor dispozitive utilizate în aplicații tehnologice. ▪ Să utilizeze aparatura standard de laborator de cercetare sau industriale specifice instalațiilor tehnologice.

8. Conținut

8.1.	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Activitatea de practică tehnologică se desfășoară în unități industriale din Bălți precum: Draxlmaier Moldova, FEE-NORD, Gebauer & Griller Group (GG Cables&Wires EE S.R.L.) pe baza unui acord semnat anual.		56 ore

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

Studiind această disciplină studenții sunt capabili să pună în practică cunoștințele dobândite de fizică tehnologică, 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	-	-	-
10.5 Laborator	- participarea activă; - capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	Evaluare formativă (pe parcurs) a activității de laborator.	60
		Evaluare sumativă (finală) – prezentarea proiectului (oral).	40

10.6 Standard minim de performanță

Rezolvarea independentă a unei probleme ingineresti tipice de medie complexitate folosind formalismul caracteristic domeniului.

Efectuarea de fise pentru activități de experimentare, producție, expertiză și monitorizare.

Îndeplinirea la termen a sarcinilor prin activități individuale și în grup, în condiții de asistență calificată, respectând normele deontologice.

Acumularea de sarcini responsabile în echipe.

Data completării,
25.09.2024

Titular de curs,
-

Titular de practică,
Fiz. dr. Lisnic Petru

Data avizării în departament,

Director de departament,

Conf.univ.dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI