

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ELECTRONICĂ							
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Paul GASNER							
2.3 Titularul activităților de laborator/ seminar	Lect. dr. Ovidiu Gabriel AVĂDĂNEI							
2.4 An de studiu	2	2.5 Semestru	4	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB	

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	din care:	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	2/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	din care:	3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	28/28
Distribuția fondului de timp						ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele						20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						10
Tutoriat						4
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	Cursurile de Electricitate și magnetism, Analiza matematica
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoprojector, ecran și calculator și online dacă este cazul
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de electronică și online dacă este cazul

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p>C1.1 Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu marimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii.</p> <p>C1.2 Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3 Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată. 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. C3.1 Identificarea și utilizarea adecvată a metodelor numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii C3.2 Întocmirea de grafice și rapoarte în scopul explicării și interpretării rezultatelor fizice obținute prin metode statistice C3.3 Corelarea metodelor de analiză statistică cu problematica dată (realizarea de măsurători/calculare, prelucrare date, interpretare). C3.4 Evaluarea gradului de încredere al rezultatelor și compararea acestora cu date bibliografice sau valori calculate teoretic, folosind metode de validare statistică și/sau metode numerice C3.5 Elaborarea unui proiect folosind principiile și metodele statisticii matematice și/sau metode numerice într-un context fizic dat C4.1 Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a noțiunilor, teoriilor și metodelor specifice modelării fizice C4.2 Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice prin formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie și utilizarea adecvată a aparaturii de laborator. C4.3 Identificarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor fizice și informatice; proiectarea unor experimente fizice folosind metode și aparatură de laborator specifică. C4.4 Evaluarea critică a rezultatelor implementării modelului fizic, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute. C4.5 Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării modelului fizic. Realizarea de dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic.</p>
Competențe transversale	<p>C2.3.Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și achiziția de date.</p> <p>C5.1.Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a terminologiei specifice domeniului fizic dar și a domeniilor înrudite. C6.4 Realizarea de conexiuni între domeniul fizic și alte domenii.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<p>C1 Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat.</p> <p>C3 Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.</p> <p>C4 Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea disciplinei, studenții vor putea:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sa explice principiile de funcționare, structura constructivă și aplicațiile unor dispozitive și circuite electronice.• Sa aibă baza necesară de cunoștințe pentru a înțelege funcționarea unor componente și circuite care nu au fost studiate în cadrul activităților la această disciplină.• Sa utilizeze aparatura de laborator în studiul dispozitivelor și circuitelor electronice.• Sa proiecteze configurații experimentale folosind aparatura disponibilă și să comande pentru achiziție alte aparate, circuite, sisteme cu softul aferent.



8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere in tematica disciplinei si a cursului. Componente pasive, rolul si importanta acestora in aparatura electronica.	Prelegerea, Dezbateri și Problematizarea.	6 ore, referințe bibliografice 1,2,4
2.	Benzi energetice în solide, concentrația și distribuția energetică a purtătorilor de sarcină în solide, nivel Fermi. Ecuatii de bază în electronica semiconductoarelor	Prelegerea, Dezbateri și Problematizarea.	6 ore, referințe bibliografice 1,2,4
3.	Joncțiunea pn. Diode semiconductoare. Polarizarea joncțiunii pn, ecuația diodei ideale. Tipuri de diode, caracteristici, utilizări	Prelegerea, Dezbateri și Problematizarea.	6 ore, referințe bibliografice 1,2,4
4.	Tranzistoare bipolare, funcționare, expresiile curentilor, caracteristici statice. Măsurarea tranzistoarelor, montaje fundamentale, dreapta de sarcină și punctul de funcționare.	Prelegerea, Dezbateri și Problematizarea.	6 ore, referințe bibliografice 1,2,4
5.	Tranzistoare cu efect de câmp cu poarta joncțiune (TECJ) și cu efect de câmp (TEC); structură, funcționare, expresiile curentilor, parametri principali, caracteristici statice, montaje fundamentale, aplicații..	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	3 ore, referințe bibliografice 1,2,4
6.	Amplificarea. Reacția negativa. Tipuri de amplificatoare.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	3 ore, referințe bibliografice 3,4
7.	Amplificatoare operaționale. Caracteristici principale. Montaje fundamentale. Aplicații.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	3 ore, referințe bibliografice 3,4
8.	Amplificatorul de instrumentație Amplificatorul izolator. Generarea semnalelor analogice.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	3 ore, referințe bibliografice 3,4
9.	Semnale și circuite numerice. Circuite de comutație. Comparatoare de tensiune.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	3 ore, referințe bibliografice 3,4
10.	Conversia analog-numerică a semnalelor. Sisteme de achiziție și prelucrare a datelor.	Prelegerea, Dezbateri, Problematizarea.	3 ore, referințe bibliografice 3,4

Bibliografie

Referințe principale:

1. D.D. Sandu "Electronica fizică și aplicată", Vol.I, Editura Univ. "Al.I.Cuza", Iasi, 1994
2. Fl.M. Tufescu, "Dispozitive și circuite electronice" partea I, Edit. Univ. Al.I. Cuza" Iasi 2002
3. Fl.M. Tufescu, "Dispozitive și circuite electronice" partea 2, Edit. Univ. Al.I. Cuza" Iasi 2005
4. <http://moodle.iasi.roedu.net/>

Referințe suplimentare:

1. Bernard Grehant, "Physique des semiconducteurs", Eyrolles Paris, 1987
2. V.M. Cătuneanu (coord) "Materiale pentru electronică", Ed. did. și ped. București 1982
3. G.I. Epifanov, "Solid State Physics", Mir Publishers, 1979
4. Dumitru D. Sandu, "Electronica fizică" Ed. Academiei, București 1973
5. Dumitru D. Sandu, "Dispozitive și circuite electronice", Editura did. și ped. Buc. 1975
6. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", J. Wiley and Sons, NY, 1969
7. Al. Nicula, "Fizica semiconductoarelor și aplicații", Ed. Did. și ped., București 1975.
8. D. Dascălu, ș.a. "Dispozitive și circuite electronice" Ed. did și ped. București 1982.
9. S. Nan, I. Munteanu, Gh. Băluță, "Dispozitive fotonice cu semiconductori", Ed. Tehnică, București, 1986 E. Damachi ș.a., "Electronica", Ed. did și ped. Buc. 1979



10. O.G.Avadanei, FI.M.Tufescu, „Electronica , Culegere de probleme” , Edit.Univ,„Al.I.Cuza”, Iasi, 2008

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Cunoașterea aparaturii electronice utilizate in laborator. Protecția muncii in lucrări cu echipamente electrice si electronice.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat frontal	2 ore, referințe bibliografice 1-4
2.	Diode semiconductoare. Caracteristici statice și parametri principali ai diodelor. Redresarea și filtrarea, funcționare, elemente de proiectare.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
3.	Diode stabilizatoare de tensiune. Stabilizatorul parametric cu dioda Zener.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
4.	Tranzistorul bipolar, caracteristici statice, determinarea parametrilor.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
5.	Circuite de polarizare pentru tranzistorul bipolar.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
6.	Tranzistorul cu efect de câmp, caracteristici statice, determinarea parametrilor	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
7.	Amplificator de joasa frecventa cu tranzistor bipolar (TB).	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
8.	Amplificator de joasa frecventa cu tranzistor cu efect de câmp (TEC)	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
9.	Amplificatoare operaționale, montaje fundamentale.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
10.	Oscilatoare sinusoidale de tip RC si LC.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
11.	Circuite basculante: astabilul, monostabilul, bistabilul.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
12.	Circuite logice si comparatoare de tensiune.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
13.	Recuperari si completari ale lucrarilor de laborator.	Descoperirea dirijată, Experimentul dirijat	2 ore, referințe bibliografice 1-4
14.	Rezolvare probleme punct static de funcționare a diodei semiconductoare, redresarea și filtrare curent alternativ, stabilizare surse de alimentare	Descoperirea dirijată, Dezbaterea și Problematizarea	6 ore, referințe bibliografice 1-4
15.	Rezolvare probleme punct static de funcționare a tranzistorului bipolar, polarizare, amplificator cu TB	Descoperirea dirijată, Dezbaterea și Problematizarea	6 ore, referințe bibliografice 1-4
16.	Rezolvare probleme punct static de funcționare a tranzistorului cu efect de camp, amplificator cu TEC	Descoperirea dirijată, Dezbaterea și Problematizarea	6 ore, referințe bibliografice 1-4
17.	Rezolvare probleme amplificator operational	Descoperirea dirijată, Dezbaterea și Problematizarea	6 ore, referințe bibliografice 1-4
18.	Rezolvare probleme circuite combinaționale	Descoperirea dirijată, Dezbaterea și Problematizarea	4 ore, referințe bibliografice 1-4



19.	Evaluarea activitatii de laborator – colocviu.		2 ore, referințe bibliografice 1-4
Bibliografie			
1. Florin Mihai Tufescu, Electronica fizica Îndrumar de lucrări practice, Editura Univerității Alexandru Ioan Cuza Iași 2003			
2. Dispozitive și circuite electronice II. Editura Univerității Alexandru Ioan Cuza Iași			
4. Referate în laborator pentru fiecare lucrare.			

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

Cunoasterea aplicata a notiunilor studiate pentru ca absolventii sa se integreze rapid in activitatea comunitatii asigurand competenta in evaluarea si solutionarea problemelor concrete.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoasterea temelor discutate in cadrul disciplinei. Capacitatea de a evalua si a se documenta in domeniu. Rezolvarea unor probleme si aplicatii practice din cadrul tematicii.	Examen final online pe sit-ul cursului cu 80-100 întrebări cu răspunsuri simple si multiple, examen parțial similar la mijlocul semestrului la cerere	100%
10.5 Seminar/ Laborator	Rezolvarea unor probleme din tematica seminarului. Efectuarea lucrarilor de laborator parcurse.	Activitate de laborator: 40% Caiet cu prezentarea si interpretarea lucrarilor. 60% Colocviu din lucrarile de laborator.	Admis / Respins
10.6 Standard minim de performanță: Cunoașterea noțiunilor de baza analizate in cadrul cursului. Rezolvarea de probleme din tematica seminarului. Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator si cunoașterea principalelor măsurători si determinări realizate.			

Data completării
28.09.2023

Titular de curs
Lect.dr. Paul Gasner

Titular de seminar
Lect. Dr. Ovidiu Gabriel Avădănei

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	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică, Extensiunea Bălți

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Electrodinamică și teoria relativității						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. univ. dr. RADU Daniel						
2.3 Titularul activităților de seminar	CS III STELEA Cristian Ionut						
2.4 An de studiu	2	2.5 Semestru	4	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					10
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	Analiză matematică, ecuații diferențiale, mecanică analitică, electricitate și magnetism
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului, stăpânirea la nivel mediu a unui program de calcul analitic și/sau numeric

5. Condiții (dacă este cazul)

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

**6. Competențe specifice acumulate**

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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

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

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore, referințe bibliografice, modalitate de susținere)
1.	Câmpul electrostatic în vid. Legea lui Coulomb. Intensitatea câmpului electric. Linii de câmp. Fluxul și potențialul câmpului electrostatic. Suprafețe echipotențiale	Prelegerea, problematizarea, conversația euristică, dezbaterea, descoperirea dirijată, explicația	3h, Ref. 1+2+3 + Ref. supl. 1
2.	Ecuțiile potențialului câmpului electrostatic. Energia câmpului electrostatic. Dipolul electric	Idem	3h, Ref. 1+2+3 + Ref. supl. 1



3.	Multipoli electrici. Polarizarea dielectricilor. Legea lui Gauss pentru mediile dielectrice. Tipuri de dielectrici. Condițiile de trecere pentru componentele câmpului electric	Idem	3h, Ref. 1+2+3
4.	Metode speciale de rezolvare a problemelor de electrostatică	Idem	3h, Ref. 1+2+3
5.	Câmpul magnetostatic în vid. Câmpul magnetic al curenților staționari. Dipolul magnetic. Legea lui Ampère. Potențialul vector al câmpului magnetostatic	Idem	3h, Ref. 1+2+3 + Ref. supl.
6.	Energia câmpului magnetostatic. Multipoli magnetici. Medii polarizabile magnetic. Condițiile de trecere pentru componentele câmpului magnetic	Idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl.
7.	Câmpul electromagnetic. Ecuațiile lui Maxwell pentru vid	Idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl.
8.	Energia câmpului electromagnetic. Teorema lui Poynting. Potențiale electrodinamice. Ecuațiile potențialelor electrodinamice. Transformări gauge	Idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl.
9.	Antipotențiale. Potențialul Hertz. Formalismul analitic pentru câmpul electromagnetic. Unde electromagnetice. Ghiduri de undă	Idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl.
10.	Teoria relativității restrânse. Baze experimentale. Principiile TRR. Unele consecințe ale transformărilor Lorentz	Idem	3h, Ref. 1 + Ref. 4 + Ref. supl.
11.	Spațiul Minkowski. Intervale spațiale și temporale. Reprezentări ale spațiului Minkowski	Idem	3h, Ref. 1 + Ref. 4 + Ref. supl.
12.	Cuadrivectori. Grupul Lorentz. Elemente de cinematică relativistă	Idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl.
13.	Elemente de dinamică relativistă	Idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl., online
14.	Aplicații ale mecanicii relativiste: ciocnirea a două particule relativiste, efectul Compton, efectul Cerenkov	Idem	3h, Ref. 1 + Ref. supl., online

Bibliografie**Referințe principale:**

1. M. Chaichian et al., *Electrodynamics, An Intensive Course*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2016);
2. J.D. Jackson, *Classical Electrodynamics*, 3-rd edn., Wiley, New York (1998);
3. L.D. Landau, E.M. Lifshitz, *Electrodynamics of Continuous Media*, 2-nd edn., Vol. 8 of Course of Theoretical Physics, Pergamon Press Ltd. (1984);
4. R. Resnick, *Introduction to Special Relativity*, Wiley, New York (1968).

Referințe suplimentare:

1. E.M. Purcell, Berkeley Physics Course, *Electricity and Magnetism*, 2-nd edn., McGraw-Hill, New York (1985).
2. W. Greiner, *Classical Electrodynamics*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1998).
3. J.M. Jauch, F. Rohrlich, *The Theory of Photons and Electrons*, Springer-Verlag, Berlin (1976).
4. M. Born, *Einstein's Theory of Relativity*, Dover, New York (1962);

5. A. Einstein, *Relativity: The Special and The General Theory*, Broadway Books (1995).

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore, referințe bibliografice, modalitate de susținere)
1.	Vectori și analiză vectorială. Tensori	Problematizarea, conversația euristică, dezbateră, descoperirea dirijată, explicația	2h, Ref. 1 – 3
2.	Coordonate curbilini ortogonale. Variația tensorilor	Idem	2h, Ref. 1 – 3
3.	Distribuția δ a lui Dirac. Metoda funcției Green de rezolvare a ecuațiilor cu derivate parțiale ale potențialelor electrodinamice	Idem	2h, Ref. 1 – 3
4.	Rezolvări de probleme de electrostatică I	Idem	2h, Ref. 1 – 3
5.	Rezolvări de probleme de electrostatică II	Idem	2h, Ref. 1 – 3
6.	Rezolvări de probleme de magnetostatică I	Idem	2h, Ref. 1 – 3
7.	Rezolvări de probleme de magnetostatică II	Idem	2h, Ref. 1 – 3
8.	Energia câmpurilor electrostatic și magnetostatic. Inducția electromagnetică	Idem	2h, Ref. 1 – 3
9.	Potențialele Wiechert-Lienard. Unde electromagnetice	Idem	2h, Ref. 1 – 3
10.	Mișcarea particulelor încărcate electric în câmp electromagnetic	Idem	2h, Ref. 1 – 3
11.	Dinamică relativistă. Ciocnirea relativistă a particulelor	Idem	2h, Ref. 1 – 3
12.	Aplicații ale relațiilor de transformare relativistă a câmpurilor \vec{E} și \vec{B}	Idem	2h, Ref. 1 – 3
13.	Elemente de teoria relativității generale a lui Einstein (TRG)	Idem	2h, Ref. 1 – 3, online
14.	Teste ale TRG: avansul periheliului planetelor, deviația razelor de lumină de către câmpul gravitațional al obiectelor masive, deplasarea spre roșu, întârzierea semnalelor radar în câmpuri gravitaționale intense, unde gravitaționale	Idem	2h, Ref. 1 – 3, online

Bibliografie

1. M. Chaichian et al., *Electrodynamics, An Intensive Course*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2016);
2. D. Radu et al., *Culegere de probleme de electrodinamică*, Ed. Stef, Iasi (2009);
3. V. Novacu, *Culegere de probleme de electrodinamică*, ed a II-a, Ed. Tehnică, București (1964).

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Prezența + participare la dezbateri	Examen	50 %
10.5 Seminar	Prezența + activitatea de la seminar	Nota la temele pentru acasă + Nota la activitatea curentă de la seminar	50 %
10.6 Standard minim de performanță: Nota finală 5			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

27.09.2023

Lect. univ. dr. Daniel RADU

CS III dr. Cristian Ionuț STELEA

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	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 – Extensiunea Bălți

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MECANICA CUANTICA						
2.2 Titularul activităților de curs	CONF. UNIV. DR. IORDANA ASTEFANOAEI						
2.3 Titularul activităților de seminar	CONF. UNIV. DR. IORDANA ASTEFANOAEI						
2.4 An de studiu	2	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	5	din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutoriat					4
Examinări					8
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					80
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Algebra. Ecuațiile fizicii matematice. Analiză Matematică. Analiză funcțională. Mecanica Clasică. Mecanică Teoretică
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

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



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii. C2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice) C3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice în condiții de asistență calificată C4. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate. C5. Aprecierea comparativă a rezultatelor teoretice oferite de literatura de specialitate și ale unui experiment realizat în cadrul unui proiect profesional
--------------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Cursul de FIZICĂ CUANTICĂ, pe care îl urmează studenții Facultății de Fizică (extensiunea Bălți), își propune studiul conceptelor fundamentale ale mecanicii cuantice în corelație cu domeniul științelor ingineresti aplicate. Obiectivul central al acestui curs este însușirea de către studenți a elementelor fundamentale de fizică cuantică, necesare înțelegerii și altor discipline cum ar fi de exemplu : fizica atomică, fizica statistică, etc. În acest context, unele aplicații ale ecuației lui Schrödinger cum ar fi: groapa de potențial, bariera de potențial (efectul "tunel"), momentul cinetic, atomul de hidrogen, atomul de heliu au rolul de a deschide importante perspective de abordare a tuturor problemelor de fizică.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ descrie sistemele cuantice utilizând teoriile și instrumentele specifice.▪ utilizeze modelele teoretice și experimentale pentru analiza unor rezultate științifice oferite de literatura de specialitate.▪ explice comportarea unor sisteme cuantice utilizând adecvat principiile și legile fizicii

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Bazele experimentale ale mecanicii cuantice. Proprietățile cuantice ale radiației. Limitele fizicii clasice. Apariția și dezvoltarea mecanicii cuantice.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
2.	Ecuația lui Schrödinger. Ecuația lui Schrödinger pentru o particulă.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
3.	Semnificația funcției de undă. Condițiile la care se supune funcția de undă. Particula liberă	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
4.	Aplicații ale ecuației lui Schrödinger. Oscilatorul armonic liniar	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
5.	Aplicații ale ecuației lui Schrödinger. Rotatorul în mecanica ondulatorie	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
6.	Aplicații ale ecuației lui Schrödinger: Trecerea printr-o barieră de potențial	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore



7.	Atomul de hidrogen în mecanica lui Schrödinger.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
8.	Formalismul matematic al mecanicii cuantice. Operatori în mecanica cuantică .Formalismul lui Dirac al vectorilor de stare.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
9.	Valoarea medie a unei observabile. Teoremele lui Ehrenfest. Relațiile de imprecizie ale lui Heisenberg.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
10.	Mecanica matricială a lui Heisenberg. Oscilatorul liniar armonic în mecanica matricială	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
11.	Momentul cinetic in mecanica cuantică. Observabila moment cinetic orbital.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
12.	Spinul electronului. Teoria lui Pauli. Momentul cinetic total.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
13.	Metode de rezolvare aproximativă a ecuației lui Schrodinger. Teoria perturbațiilor. staționare	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore
14.	Teoria nestaționară a perturbațiilor.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, / Online.	3 ore

Bibliografie**Referințe principale:**

1. C. Kittel, *Introduction to Solid State Physics*, 8-th Ed., Wiley Press, 2005.
2. P.J.E.Peebles, *Quantum Mechanics*, Princeton University Press, New Jersey, 1992
3. B. H. Bransden, C. J. Joachain, *Introducere in mecanica cuantica*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1995.
4. C.Dariescu, Marina-Aura Dariescu, I. Gottlieb, *Capitole de baza in Mecanica Cuantica. Microparticule si Campuri* Ed. Venus, Iasi, 2007

Referințe suplimentare:

1. C. Dariescu, I.Gottlieb, Marina-Aura Dariescu, *Campuri Cuantice Libere*, Ed. BIT, Iasi, 1998

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Structura atomului si postulatele lui Bohr	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore
2.	Condițiile de cuantificare Sommerfeld - Wilson	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore
3.	Exerciții aplicative ale ecuației lui Schrödinger: i) bariere de potențial, ii) gropi de potențial	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea.	6 ore
4.	Exerciții aplicative: Oscilatorul armonic liniar	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore
5.	Exerciții aplicative: Rotatorul	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea.	2 ore
6.	Exerciții aplicative: Atomul de hidrogen.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea, Demonstrația la tablă.	2 ore
7.	Operatori si valorile medii. Aplicații.	Prelegerea magistrală, Dezbateră, Problematizarea.	4 ore



8.	Momentul cinetic. Aplicații.	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea.	4 ore
9.	Teoria perturbațiilor (oscilatorul liniar armonic perturbat de o forță constantă, emisia și absorbția radiației)	Prelegerea magistrală, Dezbaterea, Problematizarea.	4 ore

Bibliografie

1. F. Constantinescu, E. Magyari, Mecanica cuantica. Probleme, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1968.
2. B. H. Bransden, C. J. Joachain, *Introducere in mecanica cuantica*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1995.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Prezență, participare activă la activitățile didactice planificate	Lucrare scrisă	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Activitate de seminar, prezență	Prezentări	50%
10.6 Standard minim de performanță			
prezență, participare si efectuarea activităților didactice planificate			

Data
completării
01.10.2023

Titular de curs
Conf. Univ. Dr. **Iordana Aștefănoaei**

Titular de seminar
Conf.Univ. Dr. **Iordana Aștefănoaei**

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 – Extensiunea Balti
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologica/inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica atomului și moleculei						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. habil. Ionuț TOPALĂ						
2.3 Titularul activităților de seminar/lab.	Prof. dr. habil. Gabriela BORCIA						
2.4 An de studiu	II	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 seminar/laborator	2/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	28/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități					–
3.7 Total ore studiu individual					52
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	—
4.2 De competențe	—

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	—
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de fizica atomului și moleculei



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.)</p> <p>C2. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată</p> <p>C3. Identificarea și utilizarea adecvată a metodelor numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii</p> <p>C4. Aprecierea comparativă a rezultatelor teoretice oferite de literatura de specialitate și ale unui experiment realizat în cadrul unui proiect profesional</p> <p>C5. Întocmirea de grafice și rapoarte în scopul explicării și interpretării rezultatelor fizice obținute prin metode statistice</p> <p>C6. Corelarea metodelor de analiză statistică cu problematica dată (realizarea de măsurători/ calcule, prelucrare date, interpretare)</p> <p>C7. 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>C8. Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a noțiunilor, teoriilor și metodelor specifice modelării fizice</p> <p>C9. Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice prin formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie și utilizarea adecvată a aparaturii de laborator</p> <p>C10. Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date</p> <p>C11. Realizarea de dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic</p> <p>C12. Analiza critică a unui referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul fizicii medicale</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 noțiunilor fundamentale ale fizicii sistemelor atomice2. Capacitatea de a aplica cunoștințele de Fizica atomului și moleculei 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▪ Interpreteze informațiile cu caracter fizico-medical și să le transmită într-o formă coerentă și accesibilă

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Cap. I. Natura discontinuă a materiei – Natura discretă a substanței și a cantității de electricitate (Atomul – particulă compusă, Electronul. Cuantificarea sarcinii electrice, Determinarea sarcinii electronului, Masa atomilor. Izotopi); Caracterul corpuscular al radiației (Radiația termică. Legile corpului negru, Ipoteza cuantelor. Legea de distribuție a lui Planck)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	3 ore, ref. 1, 4, 5
2.	Cap. I. Natura discontinuă a materiei – Dovezi experimentale privind natura corpusculară a radiației (Efectul fotoelectric, Interpretarea legilor efectului fotoelectric, Spectrul continuu al radiației X, Efectul Compton)		4 ore, ref. 1, 4, 5
3.	Cap. II. Modele atomice clasice și semiclassical – Modele atomice clasice (Thomson, Rutherford), Modelul atomic Bohr		3 ore, ref. 1, 4, 5
4.	Cap. II. Modele atomice clasice și semiclassical – Modelul Bohr. Generalizări (Diagrama nivelurilor energetice pentru atomii hidrogenoizi, Modelul Bohr-Sommerfeld, Momentul magnetic orbital al atomului, Modelul atomic spațial al atomului, Deficiențele modelului Bohr)		3 ore, ref. 1, 4, 5
5.	Cap. III. Modelul cuantic-ondulatoriu al atomului – Natura ondulatorie a particulelor (Ipoteza lui de Broglie, Confirmarea experimentală a ipotezei lui de Broglie, Interpretarea statistică a funcției de undă, Relațiile de incertitudine, Ecuația Schrödinger)		4 ore, ref. 1, 4, 5
6.	Cap. III. Modelul cuantic-ondulatoriu al atomului – Modelul cuantic-ondulatoriu al atomului cu un electron (Funcții și valori proprii ale atomului cu un electron, Distribuția radială și unghiulară a densității de probabilitate a atomului cu un electron)		3 ore, ref. 1, 2, 4, 5
7.	Cap. IV. Momente cinetice și magnetice ale atomului – Spinul electronului, Modelul vectorial al atomului (cu un electron, cu mai mulți electroni), Structura fină a nivelurilor energetice și a liniilor spectrale ale atomilor		3 ore, ref. 1, 2, 4, 5
8.	Cap. IV. Momente cinetice și magnetice ale atomului – Atomul în câmp magnetic și electric (Atomul în câmp magnetic. Efectul Zeeman, Tranziții de rezonanță magnetică, Atomii în câmp electric. Efectul Stark)		3 ore, ref. 1, 2, 4, 5
9.	Cap. V. Atomi cu mai mulți electroni – Modelul atomilor cu mai mulți electroni (Teoria Hartree, Metoda câmpului self-consistent, Rezultatele teoriei Hartree, Tabelul periodic al elementelor, Spectre de radiație X)		4 ore, ref. 1, 4, 5
10.	Cap. VI. Legătura chimică. Structura moleculei – Proprietăți generale ale legăturii chimice, Valența elementelor chimice în metoda perechilor de electroni, Legături σ și π , Hibridizarea, Combinații chimice ale atomului de carbon, Valența dirijată și structura spațială a moleculelor		6 ore, ref. 1, 2, 3



11.	Cap. VII. Spectrele moleculelor – Spectrul radiației electromagnetice și aplicații, Stări de mișcare în moleculă, Spectre de rotație, Spectre de oscilație- rotație, Spectre electronice, Fluorescența și fosforescența		6 ore, ref. 1, 2, 3
<p>Bibliografie Referințe principale: 1. G. Borcia, Fizica atomului și moleculei, Editura Sedcom Libris, Iași, 2014 2. G. Borcia, Introducere în teoria cuantică a atomului și moleculei, Editura Sedcom Libris, Iași, 2006 3. G. Borcia, Fizica atomului și moleculei: note de curs și aplicații, Editura Sedcom Libris, Iași, 2006 Referințe suplimentare: 4. M. Țibu, Fizica atomului și moleculei, P. I, fasc. I și fasc. II, P. a II-a, Univ. Al. I. Cuza Iași, 1985 5. I.A. Rusu, Bazele fizicii atomului, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2010</p>			
8.2a	Seminar	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Mișcarea particulelor încărcate în câmp electric și câmp magnetic. Spectrul radiației electromagnetice și aplicații	Problematizarea, dialogul, explicația, demonstrația, rezolvare de probleme	3 ore, ref. 1, 2, 3, 4
2.	Radiația termică, legile corpului negru		1 oră, ref. 1, 2, 3, 4
3.	Efectul fotoelectric, generarea și spectrul radiației X, efectul Compton		3 ore, ref. 1, 2, 3, 4
4.	Modelul atomic Bohr și generalizări		3 ore, ref. 1, 2, 3, 4
5.	Lungimea de undă de Broglie, relațiile de incertitudine, funcții de undă, numere cuantice, energii, momente cinetice		3 ore, ref. 1, 2, 3, 4
6.	Modelul vectorial, structura fină a nivelurilor energetice, atomii în câmp magnetic, efectul Zeemann, tranziții de rezonanță magnetică		3 ore, ref. 1, 2, 3, 4
7.	Modelul atomilor cu mai mulți electroni. Tabelul periodic al elementelor		2 ore, ref. 4, 5
8.	Legătura chimică, valența, legături σ și π , hibridizarea, structura spațială a moleculelor		6 ore, ref. 4, 5, 6
9.	Spectrele moleculelor		4 ore, ref. 4, 5, 6
<p>Bibliografie 1. E. Lozneau, E. Tereja, A. Vlahovici, Culegere de probleme de fizică atomică, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza, 1980 2. N. Avram, N. Damsescu, S. Floruta, S. Goian, Probleme de fizică atomică și nucleara, Editura Universității din Timisoara, 1986 3. F. Koch, C. Cosma, Fizică atomică și nucleară – culegere de probleme, Editura Universității din Cluj Napoca, 1983 4. W. Demtröder – Atoms, Molecules and Photons. An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010 5. G. Borcia, Fizica atomului și moleculei: note de curs și aplicații, Editura Sedcom Libris, Iași, 2006 6. V. Chis, V. Simon, N. Leopold, Probleme de fizica moleculei, Editura Universității din Cluj Napoca, 2001</p>			
8.2b	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Protecția muncii	Discuții, activitate practică	2 ore



	Prezentarea aparaturii folosite și a modului de desfășurare a activităților Prezentarea metodelor statistice de analiză a datelor experimentale Programe de reprezentare și analiză a datelor		
2.	Determinarea sarcinii electronului folosind metoda de tip Millikan	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică. Prelucrarea datelor experimentale. Interpretare și extrapolare	3 ore, ref. 1, 2
3.	Determinarea sarcinii specifice a electronului: metoda focalizării în câmp magnetic longitudinal (metoda Busch), metoda deviației în câmp magnetic transversal omogen și filtrul Wien		3 ore, ref. 1, 2
4.	Radiația termică – Studiul legilor radiației termice de echilibru folosind un model al corpului negru		2 ore, ref. 1, 2
5.	Efectul fotoelectric extern. Determinarea constantei Planck prin metoda câmpului întârziator		2 ore, ref. 3
6.	Modele atomice – Modelul atomic Bohr. Determinarea lungimilor de undă ale liniilor atomilor hidrogenoizi și calcularea constantei Rydberg		2 ore, ref. 3, 4
7.	Determinarea potențialului de ionizare al atomilor. Evidențierea experimentală a nivelurilor energetice prin metoda Franck-Hertz		3 ore, ref. 2
8.	Proprietăți magnetice ale moleculelor – Determinarea susceptibilității magnetice și a momentului magnetic al moleculelor		3 ore, ref. 1, 3
9.	Spectre de rezonanță magnetică – Obținerea spectrelor de rezonanță electronică de spin (RES) și determinarea factorului giromagnetic de spin		2 ore, ref. 3
10.	Spectrele moleculelor – Spectre electronice de absorbție		2 ore, ref. 3
11.	Spectrele moleculelor – Analiza spectrelor de rotație și oscilație-rotație ale moleculei de acid clorhidric (HCl)		2 ore, ref. 3
12.	Evaluarea finală a activității. Discuția rapoartelor de laborator	Dialogul, explicația, demonstrația	2 ore
Bibliografie 1. M. Țibu ș.a., Fizica atomului și moleculei, Lucrări practice, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 1985 2. A. Chiper, I. Topală, Fizica atomului - lucrări de laborator, „.pdf” https://www.plasma.uaic.ro/didactica/course/index.php?categoryid=2 3. G. Borcia, coordonator, Lucrări de laborator - Fizica atomului și moleculei, autori A. Chiper, C. Borcia, I. Topală, G. Borcia, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2014 4. M. Toma ș.a., Lucrări practice de fizica atomului. Modele atomice, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 1996			

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

Disciplina se dorește a fi un „curs practic”, în sensul de a cuprinde principalele concepte, relații și proprietăți din fizica sistemelor atomice, într-o prezentare simplă din punct de vedere didactic și clară din punct de vedere matematic, în care se pune accent pe rezultatele abordării teoretice, sensul lor fizic și corelația cu alte domenii ale fizicii. Subiectele abordate sunt consolidate prin aplicații de laborator și seminar, cu exemplificare explicită a elementelor cu caracter fizico-medical (tehnici, aparatură, protocoale experimentale, interpretare de date 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	1. Prezentarea unor subiecte teoretice din conținutul cursului 2. Analiza și interpretarea unor fenomene fizice din domeniu și corelarea cu modelele fizice propuse 3. Rezolvarea unor aplicații selectate (întrebări, exerciții, probleme)	Examen	60%
10.5a Seminar	Rezolvarea unor aplicații (întrebări, exerciții, probleme) la orele de seminar	Evalare individuală pe parcurs	10%
10.5b Laborator	1. Rezultatele testelor la orele de laborator 2. Notele acordate rapoartelor de laborator predate de către student pentru fiecare lucrare practică	Teste pe parcurs, 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 Evaluarea critică a 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
15/01/2024Titular de curs
Conf. dr. habil. Ionuț TOPALĂTitular de seminar/laborator
Prof. dr. habil. Gabriela BORCIA

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. 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	de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică / Inginer (Extensiunea Bălți)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	LIMBA ENGLEZĂ						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Ana Muntean						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Ana Muntean						
2.4 An de studiu	II	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	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					9
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					47
3.8 Total ore pe semestru					75
3.9 Număr de credite					3

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

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



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C5.1 Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a terminologiei specifice domeniului Fizică dar și a domeniilor înrudite (în special Matematică)</p> <p>C5.4 Evaluarea unui text științific din domeniul fizicii (articol / raport de specialitate) cu grad de dificultate redus.</p> <p>C5.5 Redactarea unor texte din domeniul Fizicii prin utilizarea noilor tehnologii media pentru comunicare.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<p>Cursul se adresează studenților din anul II, cu nivel de cunoaștere a limbii engleze B1 (conform Cadrului european comun de referință pentru limbi) și propune consolidarea și dezvoltarea competențelor lingvare ale studenților cu scopul de utilizare a ei în viitoarea lor profesie. Cursul va oferi oportunitati de învățare a limbii, integrând toate deprinderile: audiere, dezvoltarea deprinderilor de limbă vorbită, citire și scris. Textele ilustrează o gamă variată de situații din viața cotidiană și din mediul profesional și urmăresc modul de practicare al limbajului și al funcțiilor sale în contexte plauzibile. Accentul este pus pe limbajul de specialitate.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">• înțeleagă și utilizeze corect structuri lexicale și gramaticale, conform nivelului B1;• identifice principalele fapte, detalii, fenomene în texte ce conțin terminologie de specialitate;• însușească și să utilizeze unități lexicale din domeniul de specialitate;• prezinte sau să exprime oral unele realități sociale, de viață curentă.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Dealing with advertisements and notices. Identifying and using the needed information.	interactiv	[1-4]- 2h
2.	Making arrangements. Planning meetings and talking about schedules.	interactiv	[1-4]- 2h
3.	Explaining rules. Expressing obligation, necessity, advice.	interactiv	[1-4]- 2h
4.	Checklist questions to avoid problems or accidents. Use of present perfect.	interactiv	[1-4]- 2h



5.	Tests and what they can measure. Describing a flammability test.	interactiv	[1-4]- 2h
6.	Discussing logistics. Describing a supply chain.	interactiv	[1-4]- 2h
7.	Weighing alternatives and making decisions. Negotiating.	interactiv	[1-4]- 2h

Bibliografie

- Hollett, V. *Tech Talk Pre-Intermediate (Student's Book; Workbook)*, O.U.P. 2006
- Soars, J., Soars. L., *New Headway Intermediate (Student's Book; Workbook)* O.U.P. 2000
- Azar, B. *Understanding and using English grammar*, 3d edition, Longman, NY, 2002
- Malarcher, C., Janzen,,A.. *Reading Challenge 2*, Compass Publishing, 2010.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Using numbers to offer information (time, measurement, prices, distances, etc.)	interactiv	[1-4]- 2h
2.	Responding to e-mails. Writing formal and informal letters.	interactiv	[1-4]- 2h
3.	Giving and understanding instructions.	interactiv	[1-4]- 2h
4.	Developing safety protection rules for a lab in physics.	interactiv	[1-4]- 2h
5.	Recognizing and describing shapes and colours.	interactiv	[1-4]- 2h
6.	Supplies and quality issues. Describing processes of recycling.	interactiv	[1-4]- 2h
7.	Review and evaluation	interactiv	[1-4]- 2h

Bibliografie

- Hollett, V. *Tech Talk Pre-Intermediate (Student's Book; Workbook)*, O.U.P. 2006
- Soars, J., Soars. L., *New Headway Intermediate (Student's Book; Workbook)* O.U.P. 2000
- Azar, B. *Understanding and using English grammar*, 3d edition, Longman, NY, 2002
- Malarcher, C., Janzen,,A.. *Reading Challenge 2*, Compass Publishing, 2010.

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

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Scris și vorbit	50%



10.5 Seminar/ Laborator		Scris și vorbit	50%
10.6 Standard minim de performanță			

Data completării
29.09.2023

Titular de curs
Lect. Ana Muntean

Titular de seminar
Lect. Ana Muntean

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. univ. dr. Iordana Astefanoaei

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

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA “ALEXANDRU IOAN CUZA” DIN IAȘI- EXTENSIUNEA BALTI
1.2 Facultatea	FIZICĂ
1.3 Departamentul	FIZICĂ
1.4 Domeniul de studii	ȘTIINȚE INGINEREȘTI APLICATE
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică/inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	EDUCATIE FIZICĂ						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de seminar	Asistent BUTNARU Roman						
2.4 An de studiu	II	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	1	din care: 3.2 curs	-	3.3. laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5. curs	-	3.6. laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					7
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități: participare la studii și cercetări					

3.7 Total ore studiu individual	11
3.8 Total ore pe semestru	25
3.9 Număr de credite	1

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Nu este cazul
4.2 De competențe	Nu este cazul

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală, gantere, discuri, biciclete eliptice, saltele, corzi, etc



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">• C1. Evaluarea creșterii și dezvoltării fizice și a calității motricității potrivit cerințelor/ obiectivelor specifice educației fizice și sportive, a atitudinii față de practicarea independentă a exercițiului fizic (0,5 credite)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• CT1. Îndeplinirea în condiții de eficiență și eficacitate a sarcinilor de lucru pentru organizarea și desfășurarea activităților sportive (0,5 credite)

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">• Însușirea unor noțiuni elementare de dezvoltare a tonusului muscular, de scădere a greutateii corporale, de menținere a condiției fizice optime.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">• Învățarea diferitelor exerciții pentru fiecare grupă musculară;• Cunoașterea principiilor fiziologice în alcătuirea unui program de exerciții pentru diferite vârste;• Cunoașterea principiilor fiziologice și ergofiziologie în alcătuirea unui program de exerciții pentru diferite vârste.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații
1.			
2.			
Bibliografie: Referințe principale:			
8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații
1.	Prezentarea disciplinei, a sălilor;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
2.	Exerciții „cardio” – învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
3.	Metoda "Stretching" – învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora



4.	Metoda "Pilates" – învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
5.	Exerciții pentru musculatura abdominală și intercostală - învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
6.	Exerciții pentru musculatura trunchiului - învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
7.	Exerciții pentru musculatura membrului inferior – învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
8.	Exerciții pentru musculatura membrului superior – învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
9.	Exerciții analitice pentru principalele grupe musculare – învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
10.	Exerciții cu partener – învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
11.	Exerciții cu banda elastică folosind contracții musculare izotonice - învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
12.	Exerciții cu banda elastică folosind contracții musculare izometrice – învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
13.	Metoda Pliometrică, exerciții bazate pe sărituri - învățare;	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora
14.	Aprecieri asupra activității desfășurate pe parcursul semestrului.	Explicație, demonstrație, exersare	1 ora

Bibliografie:

1. Baroga, L. (1982) - *Haltere și Culturism*, Editura Sport - Turism, București;
2. Chirazi, M. (1998) - *Culturism, Îndrumar practic*, Editura Univ. "Al.I.Cuza", Iași;
3. Chirazi, M. (2004) - *Culturism, curs de specializare*, Editura Univ. "Al.I.Cuza", Iași;
4. Chirazi, M., Ciorbă P. (2006) - *Culturism. Întreținere și Competiție* - Editura Polirom, Iași;
5. Dumitru, Gh. (1997) - *Sănătate prin sport pe înțelesul fiecăruia*, Federația Română Sportul pentru Toti, București;
6. Șerban, D. (2006) - *Superfit. Esențialul în fitness și culturism*, Grupul Editorial.

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

- Conținutul disciplinei este coroborat cu noile tendințe de practicare a exercițiilor fizice în timpul liber. Folosirea frecventă a conceptelor de lucru studiate în domeniul fitness-ului poate sta ca temelie în formarea unei conduite corecte de lucru.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs			



10.5 Seminar/ Laborator	Prezentarea exercițiilor specifice pentru diferite grupe musculare	Evaluare practică	100%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">➤ Prezență la cursurile practice – 70%;➤ Nota 5 la verificările practice.			

Data completării
27.09.2023

Titular de curs

Titular de seminar
Asistent Roman BUTNARU

Data avizării în departament

Director de departament
Conf.univ. dr. Iordana Astefanoaei

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

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica și tehnica vidului						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ. dr.habil. Lucel SIRGHI						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.univ. dr.habil. Lucel SIRGHI						
2.4 An de studiu	2	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei	F

* 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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					8
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					19
3.8 Total ore pe semestru					75
3.9 Număr de credite					3

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Mecanică clasică, Fizică moleculară și căldură, Electricitate și magnetism
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului, operare în Excel, Origin.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Prezență la minim 50% din cursuri.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența obligatorie la toate laboratoarele. Predarea integrala a rapoartelor lucrarilor de laborator



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și folosirea corectă a conceptelor de bază proprii tehnicii vidului (1 credit). C2. Implementarea în aplicații a fundamentelor teoretice ale tehnicii vidului (1 credit). C3. Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparaturii de laborator (1 credit). C4. Analiza și evaluarea critică a rezultatelor experimentale, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute (1 credit).
Competențe transversale	CT1. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare (1 credit).

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Însușirea și utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale tehnicii vidului. 2. Utilizarea unor instalații de laborator sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare și aplicații specifice tehnicii vidului.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Explice fenomene fizice specifice tehnicii vidului ;▪ Descrie modul de funcționare a pompelor de vid, a instrumentelor folosite pentru măsuratori de presiune, a instrumentelor de măsură a debitului masic.▪ Utilizeze pompe și instrumente de măsură a vidului ;▪ Însușirea elementelor de proiectare a unei instalații pentru realizarea vidului.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Noțiuni introductive. Definiții. Marimi caracteristice vidului. Vidul în natură, în instalații de laborator și în instalații industriale. Scurta istorie a științei vidului. Aplicații ale vidului în știință, industrie, instrumente de măsură și în instalații experimentale.	Prelegerea, expunerea, explicația, demonstrația, dezbateră.	2 ore, Ref 1-6
2.	Elemente de teoria cinetică a gazelor. Legile gazelor perfecte. Curgerea gazelor rarefiate. Gaze reale. Conductivitatea termică, vascozitatea și difuzia gazelor rarefiate		4 ore, Ref 1-6
3.	Procese fizico-chimice la interfața vid-solid. Adsorbția și desorbția. Viteza de contaminare a suprafețelor corpurilor solide în vid.		2 ore, Ref 1-6
4.	Modalități de producere a vidului. Pompe de vid: pompe mecanice, pompe de vid cu jet de antrenare și pompe turbomoleculare.		2 ore, Ref 1-6
5	Pompe de vid cu condensare și pompe de vid cu sorbtie a gazelor.		2 ore, Ref 1-6
6.	Senzori de presiune pentru vid grosier, vid mediu, înalt și ultrînalt.		4 ore, Ref 1-6



7	Controlul debitului de masa a gazelor in instalatii de vid. Conductanta componentelor folosite in instalatiile de vid	Prelegerea, expunerea, explicația, demonstrația, dezbaterrea.	2 ore, Ref 1-6
8.	Elemente de proiectare a instalatiilor de vid pentru cercetare si aplicatii industriale. Alegerea tipurilor de pompe si a materialelor de constructie folosite pentru instalatii. Alegerea solutiilor constructive si dimensionarea sistemelor de vid.		2 ore, Ref 1-6
9	Exploatarea instalatiilor de vid in cercetare si industrie. Particularitati de folosire a pompelor de vid si a instrumentelor pentru masurarea presiunilor joase in instalatii de vid cu gaze corozive.		2 ore, Ref 1-6
10	Sisteme de vid folosite in microscopia electronica, spectrometria cu fotoelectroni ale radiatiei X, acceleratoare de particule		2 ore, Ref 1-6
11	Spectrometria de masa in tehnica vidului. Masurarea presiunilor partiale si analiza gazelor reziduale. Controlul etanseitatii instalatiilor de vid.		2 ore, Ref 1-6
12.	Sisteme de vid folosite in depuneri de straturi subtiri. Masuri de prevenire si de remediere in cazul contaminarii instalatiilor de vid.		2 ore, Ref 1-6

Referințe bibliografice principale:

1. G. Marin – Tehnica vidului si aplicatiile ei in industrie, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1983
2. Gr. Alexandru – Pompe de vid, București, Ed. Tehnică, 1972

Referințe bibliografice suplimentare:

3. Pramod K. Naik - Vacuum science, technology and applications, CRC Press Taylor & Francis Group, 2018
4. A. Roth – Vacuum Technology, Editia a-III-a, Elsevier, 1996.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Noțiuni preliminare de vidistică. Presiunea si legile gazului ideal. Mărimi fizice caracteristice vidului (seminar).	Rezolvarea de probleme. Expunerea. Explicația. Problematizarea	2 ore, Ref. 1, 2
2.	Calculul densitatii de particule, a densitatilor de flux si a vitezei de contaminare a suprafetelor corpurilor solide in vid (seminar).		2 ore, Ref. 1, 2
3.	Calculul conductantei elementelor instalatiilor de vid (seminar).		2 ore, Ref. 1, 2
4.	Studiul conductiei termice a gazelor rarefiate (laborator).		2 ore, Ref. 1-3
5.	Determinarea vitezei de pompare a unei pompe la volum constant si la presiune constanta.	Experimentul dirijat. Explicatia. Observația.	2 ore, Ref. 1-3
6.	Studiul legii Boyle-Mariotte in vid (laborator)		2 ore, Ref. 1-3
7.	Etalonarea unui robinet ac pentru controlul debitelor de masa a gazelor rarefiate (laborator).		2 ore, Ref. 1, 2, 6
8.	Studiul debitmetrului termic (laborator).		2 ore, Ref. 1-3



9.	Studiul jojei termice (laborator)	Experimentul dirijat. Explicatia. Observația.	2 ore, Ref. 1-3
10.	Studiul jojei de ionizare cu catod cald (laborator)	Rezolvarea de Experimentul dirijat. Explicatia. Observația..	2ore, Ref. 3-5
11	Descarcari electrice in curent continuu in gaze rarefiate. Masurarea tensiunii de aprindere a descarcarii cu catod fierbinte (laborator).	Experimentul dirijat. Explicatia. Observația.	2ore, Ref. 3-5
12	Metode de curatare si control a etanseitatii instalatiilor de vid (laborator).	Experimentul dirijat. Explicatia. Observația.	2 ore, Ref. 1, 2, 6
13	Spectrometria de masa in tehnica vidului. Masurarea presiunilor partiale si analiza gazelor reziduale (laborator).	Experimentul dirijat. Explicatia. Observația	2 ore, Ref. 1-3
14	Evaluarea activitatii practice de laborator (seminar)	Rezolvarea de probleme.Problematizarea	2 ore

Bibliografie

1. G. Marin – Tehnica vidului si aplicatiile ei in industrie, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1983
2. Igor Bello, Vacuum and Ultravacuum, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL 2018.
3. G. Popa, D. Alexandroaei, Îndrumar de lucrări practice pentru fizica plasmei, Ed. Universității Alexandru Ioan Cuza, Iași, 1991
4. G. Popa, L. Sîrghi – Bazele fizicii plasmei, Ed. Universității Alexandru Ioan Cuza, Iași, 2000
5. N. Dumitrascu – Introducere in fizica plasmei, Iasi, Ed. Junimea, 1999
6. O. B. Malyshev, Vacuum in Particle Accelerators, Willey-VCH Wenheim, Germany, 2020

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

Urmând această disciplină studenții dobândesc cunoștințe de bază din vidistică si vor fi apoi capabili să utilizeze aceste cunoștințe în aplicații practice, care se întâlnesc atât în cercetarea științifică cât și în industrie (operare de dispozitive cu plasmă si tehnologii cu vid).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	- corectitudinea cunoștințelor; - capacitatea de operare a cunoștințelor asimilate în cadrul disciplinei; - capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea si creativitatea;	Evaluare pe parcurs (saptamana 7 si saptamana 14) –lucrari scrise	60
10.5 Seminar / Laborator	- participarea activă la seminarii/laboratoare; - capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	Evaluare formativă (pe parcurs) a rapoartelor de laborator.	40

10.6 Standard minim de performanță

Participarea activa la toate lucrările de laborator si asimilarea cunostintelor de baza.



Data completării

Titular de curs

Titular de laborator

30 Ianuarie 2024

Prof. univ.dr. Lucel SIRGHI

Prof. univ.dr. Lucel SIRGHI

Data avizării în departament

Director de departament

Conf.univ.dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI