

Fizică
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Fizică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	525.4 – Microelectronică și nanotehnologii				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență); I (învățământ cu frecvență redusă)	2 2	E	F – unitate de curs fundamentală	O - unitate de curs obligatorie	6

2 Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ		Din care					
		Ore auditoriale			Lucrul individual		
		Curs	Seminare /Lecții practice	Laborator	Studiul materialului teoretic	Rezolvarea problemelor	Pregătirea rapoartelor la lucrările de laborator
La zi	180	45	15	30	30	30	30
FR	180	10	6	8	72	84	-

3 Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Cursul liceal de Fizică pentru profilul real, Cursul liceal de Matematică pentru profilul real, Analiza matematică, Algebra liniară, Geometria analitică, Teoria probabilităților. Cursul de Mecanică din semestrul I.
Conform competențelor	Competențe specifice pentru fizică, matematică (confirmate prin examen de BAC)

4 Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	<ul style="list-style-type: none"> Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector, calculator, și după necesitate de echipamente pentru demonstrarea unor efecte. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Lecții practice/seminar	<ul style="list-style-type: none"> Lecțiile practice se petrec în concordanță cu materialul teoretic. La lecțiile practice studenții se prezintă având cu ei problemarul și materialul teoretic la capitolul respectiv pe suport de hârtie (manualul sau o xerocopie). Pentru învățământul cu frecvență redusă studenții vor prezenta lucrările individuale de rezolvare a problemelor la orele de consultație conform graficului prestabilit de decanat. Termenul limită de predare a lucrării individuale – ultima zi de consultație după grafic. Studenții care n-au prezentat lucrarea individuală nu sunt admiși la examenul de promovare.
Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Pentru petrecerea lecțiilor de laborator sunt necesare instalații de laborator, aparate de măsură, inclusiv interfațate calculatorului, calculatoare.

	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții vor efectua lucrări de laborator și perfecta rapoarte în conformitate cu indicațiile metodice. • Sunt admiși la efectuarea experimentală a lucrării de laborator doar studenții care au demonstrat cunoașterea teoriei și a modului de efectuare a lucrării cu note nu mai mici ca „5”. • Pentru învățământul cu frecvență redusă studenții vor perfecta și prezenta referatul la lucrarea de laborator în ziua efectuării experimentului. • Studenții care au restanțe la cel puțin o lucrare de laborator nu sunt admiși la examenul de promovare a disciplinei.
--	---

5 Competențe specifice acumulate

<p>Competențe profesionale</p>	<p>Cunoașterea și utilizarea în activitatea profesională conceptelor, teoriilor și metodelor fundamentale din domeniul fizicii clasice și moderne folosite în Microelectronică și nanotehnologii (MN) ce va contribui la:</p> <p><i>C1.1. Identificarea și definirea conceptelor, teoriilor și metodelor de științe fundamentale și aplicative suport pentru ingineria sistemelor biomedicale</i></p> <p>Însușirea temelor teoretice și argumentarea soluțiilor din Microelectronică și nanotehnologii prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică ce va contribui la:</p> <p><i>C1.2 Explicarea soluțiilor ingineresti prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din științele exacte și aplicative</i></p> <p>Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul Microelectronicii și nanotehnologiilor prin identificarea de tehnici noi, principii, metode adecvate și prin aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii și matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric și utilizare a diferitor software ce va contribui la:</p> <p><i>C1.3 Rezolvarea problemelor din domenii de activitate umană prin aplicarea în special al tehnicilor și metodelor de calcul numeric</i></p> <p>Explicarea și interpretarea rezultatelor experimentale ale studierii principiilor și legilor fundamentale ale fizicii, realizate în cadrul lucrărilor de laborator, și identificarea metodelor de aplicare a cunoștințelor la descrierea infrastructurilor de calcul precum și în simularea și analiza proceselor și tehnicilor de proiectare asistată de calculatoare va contribui la:</p> <p><i>C3.1 Identificarea și definirea conceptelor, procedeele și metodelor de procesare a informației folosite în realizarea de aplicații ce reies din necesități ale activității umane</i> <i>C3.2 Explicarea tehnologiilor potrivite pentru realizarea de aplicații necesare în activitățile organizațiilor</i></p> <p>Aplicarea cunoștințelor fundamentale din fizică la identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu MN ce va contribui la:</p> <p><i>C4.1-4.5 Rezolvarea problemelor din domenii de activitate umană prin aplicarea în special al tehnicilor și metodelor de calcul numeric</i></p>
--------------------------------	---

Competențe transversale	<p>CT1. Efectuarea în mod individual a sarcinilor primite la lecțiile practice și de laborator și prezentarea în termenul stabilit a lucrărilor de verificare și a referatelor la lucrările de laborator.</p> <p>CT2. Participarea activă la realizarea sarcinilor specifice în timpul efectuării în echipe de 2-4 persoane a lucrărilor de laborator la fizică.</p> <p>CT3. Utilizarea resurselor informaționale (biblioteca, site-urile specializate), a prezentărilor, materialelor video pentru însușirea eficientă a materialului teoretic, precum și folosirea eficientă a manualelor, ghidurilor și îndrumărilor metodice la rezolvarea problemelor și la prelucrarea rezultatelor experimentale ale lucrărilor de laborator la fizică și în domeniul Microelectronicii și nanotehnologiilor.</p>
-------------------------	---

6 Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Sa acumuleze cunoștințe fundamentale și abilități de bază din domeniul fizicii, care permit abordarea științifică a domeniului Microelectronicii și nanotehnologiilor la formarea identității profesionale a studentului
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Să se familiarizeze cu principalele fenomene fizice, concepte, principii, legi și teorii fundamentale din fizica, precum și cu metodele de cercetare în fizică. Sa însușească concepții științifice despre lume și fizică modernă. Sa însușească procedee și metode de rezolvare a problemelor din diverse domenii ale fizicii. Sa acumuleze deprinderi de efectuare a experimentelor fizice, precum și diferitor metode fundamentale de cercetare experimentală în fizică.

7 Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
1. Legile conservării unor marimi fizice fundamentale.	2	2
2. Distribuția particulelor după viteze și energia lor potențială	2	
3. Principiile termodinamicii.	2	
4. Fenomene de transport.	1	1
5. Câmpul electrostatic în vid.	4	1
6. Câmpul electrostatic în medii dielectrice.	2	
7. Conductoare în câmp electric. Energia câmpului electric.	1	1
8. Curentul electric continuu. Ecuația continuității	2	
9. Câmpul magnetic în vid.	4	1
10. Câmpul magnetic în medii. Ecuațiile de bază ale magnetostaticii	2	
11. Momentele magnetice ale atomilor	1	1
12. Câmpul electromagnetic	3	
13. Oscilații armonice libere și oscilații armonice amortizate	2	1
14. Oscilații forțate. Rezonanța	2	
15. Unde în medii elastice	2	
16. Unde electromagnetice	2	0
17. Interferența și difracția luminii	2	

18. Absorbția luminii	1	
19. Elemente de optica cuantică	2	1
20. Elemente de mecanică cuantică	4	
21. Elemente de fizică atomică	2	0
Total prelegeri:	45	10

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor practice/seminarelor		
S.1 Distribuția moleculelor într-un câmp potențial și după viteze	1	1
S.2 Principiul I al termodinamicii	1	
S.3 Principiul II al termodinamicii	1	
S.4 Câmpul electrostatic în vid.	1	2
S.5 Câmpul electrostatic în medii dielectrice	1	
S.6 Câmpul magnetic în vid	1	
S.7 Câmpul magnetic în medii	1	
S.8 . Câmpul electromagnetic	1	
S.9 Oscilații armonice libere	1	1
S.10 Oscilații amortizate și forțate	1	
S.11 Unde în medii elastic	1	1
S.12 Unde electromagnetice	1	
S.13 Proprietățile cuantice ale radiației	1	1
S.14 Elemente de mecanică cuantică	1	
S.15 Structura și proprietățile optice ale atomilor	1	
Total lucrări practice/seminare:	15	6

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
Întroducere. Reguli de securitate la efectuarea lucrărilor de laborator. Efectuarea măsurărilor în fizică și tehnică. Prelucrarea datelor experimentale.	2	2
LL1. Lucrare frontală de laborator: Studiarea fenomenelor de transport.	3	2
LL2. Lucrare de laborator: Studiarea legilor termodinamicii și teoriei cinetico-moleculare a gazelor.	3	
LL3. Lucrare de laborator: Studiarea câmpului electric / magnetic.	3	
LL4. Lucrare de laborator: Studiarea oscilațiilor armonice.	3	2
Prezentarea și susținerea referatelor la lucrările de laborator. Admiterea la atestarea de evaluare curentă.	2	
LL5. Lucrare de laborator: Studiarea undelor în medii elastice.	3	
LL6. Lucrare de laborator: Studiarea interferenței / difracției luminii lumini.	3	
LL7. Lucrare de laborator: Studiarea polarizării luminii.	3	
LL8. Lucrare de laborator: Studiarea proprietăților radiației termice.	3	

Prezentarea și susținerea referatelor la lucrările de laborator. Admiterea la examenul de promovare.	2	2
Total lucrări de laborator:	30	8

8 Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dumitru Țiuleanu, Compendiu de fizică, Tehnica – Info, Chișinău, 2012 (ed.2), 300 p. (ISBN 978-9975-63-261-4). 2. Dumitru Țiuleanu, Compendiu de fizică, Tehnica – Info, Chișinău, 2009 (ed.1), 300 p. 3. A.A.Detlaf, B.M. Iavorski, Curs de fizică. Chișinău, Lumina, 1991. 4. И.В. Савельев, Курс физики. Т. 1 – 3, Москва, Наука, 1989 (și alte ediții). 5. A.Rusu, S. Rusu. Curs de fizică: Ciclu de prelegeri. Vol. 1: Bazele mecanicii clasice. Chișinău: Tehnica-UTM, 2014, 132 p. 6. A.Rusu, S. Rusu. Curs de fizică: Ciclu de prelegeri. Vol. 2: Bazele fizicii moleculare și ale termodinamicii. Chișinău: Tehnica-UTM, 2014, 119 p. 7. A.Rusu, S. Rusu. Curs de fizică: Ciclu de prelegeri. Vol. 3: Electromagnetismul. Chișinău: Tehnica-UTM, 2015, 233 p. 8. A.Rusu, S. Rusu. Curs de fizică: Ciclu de prelegeri. Vol. 4: Oscilații și unde. Optica ondulatorie.. Chișinău: Tehnica-UTM, 2016, 160 p.. 9. Т.И. Трофимова. Курс физики: учебное пособие для вузов. 11-е издание. Москва: Академия, 2006. 10. A.Rusu, S. Rusu. Probleme de Fizică. Chișinău, UTM, 2004. 11. А.Русу, С.Русу. Задачи по физике. Кишинэу, ТУМ, 2004. 12. D. Țiuleanu, C.Marcu, ș.a. Probleme de fizică. Chișinău, Tehnica – info, 2007. 13. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrțac. Prelucrarea datelor experimentale. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, UTM, 2012, 56 p.. 14. А.С. Русу, С.С. Русу, К. Пырцак, К.Ф. Шербан, Э.В. Бурдужан. Обработка экспериментальных данных. Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Chișinău, Tehnica-UTM, 2013, 56 c. 15. S. Rusu, V. Șura. Mecanică, fizică moleculară și termodinamică. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, UTM, 2010. 16. С.С. Русу, В. Шура, К.Ф. Шербан, Э.В. Бурдужан. Механика. Молекулярная физика. Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Chișinău, UTM, 2012. 17. A.Rusu, S. Rusu, C. Pîrțac. Lucrări de laborator la oscilații mecanice asistate de calculator. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, UTM, 2013. 18. А.С. Русу, С.С. Русу, К. Пырцак, К.Ф. Шербан, О.В. Мокряк. Лабораторные работы по механическим колебаниям с компьютерной обработкой данных. Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Chișinău, Tehnica-UTM, 2015. 19. A. Rusu, V. Pîntea, S. Gutium, O. Mocreac, M. Ciobanu, A. Popovici, A. Sanduța, O. Bernat. Culegere de teste pentru admiterea la efectuarea lucrărilor de laborator la Fizică. Îndrumar metodic. Chișinău, Tehnica-UTM, 2015. 20. S. Rusu, P. Bardețchii, V. Chistol, C. Pîrțac. Electromagnetism. Oscilații și unde. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, UTM, 2012. 21. Optica ondulatorie. Fizica atomului. Fizica corpului solid : Îndrumar de laborator la fizică / red. resp. I. Stratan. – Chișinău.: U.T.M., 2001. – 77 p. 22. К.Ф. Шербан, Э.В. Бурдужан. Волновая оптика. Физика атома. Физика твердого тела : Методические указания к лабораторному практикуму по физике. - Chișinău
------------	--

	: Tehnica - UTM, 2015. - 80 p.
Suplimentare	<p>20. A. Neaga. Mecanica. Fizica moleculară și termodinamica. Chișinău, UTM, 2006.</p> <p>21. A. Няга. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Chișinău, UTM, 2008..</p> <p>22. Т.И. Трофимова. Сборник задач по курсу физики. Москва, Высшая школа, 1991.</p> <p>23. В.С. Волкенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Москва, Наука, 1979.</p> <p>24. А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. Задачник по физике. Москва, Высшая школа, 1981.</p> <p>25. S. Rusu, P. Bardețchii, V. Chistol, C. Pîrțac. Electromagnetism. Oscilații și unde. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, UTM, 2012.</p> <p>26. I. Molodeanu, T, V. Ciubotaru. Mecanica, fizica moleculară. Îndrumar pentru lucrări individuale la fizică. Chișinău, UTM, 1995.</p> <p>27. S. Bulearschi, M. Vladimir, M. Marinciuc, V. Tronciu. Fizica moleculară și termodinamica. Îndrumar metodic pentru rezolvarea problemelor, Chișinău, UTM, 1997.</p> <p>28. P. Bardețchi, M. Vladimir, B. Găină, S. Rusu. Curentul electric continuu. Câmpul magnetic în vid. Îndrumar metodic pentru seminarile de fizică. Chișinău, UTM, 1997.</p>

1. Evaluare

a) Învățământ cu frecvență

Curentă		Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2	
30%	30%	40%

Standard minim de performanță

Prezența la activități (prelegeri, lucrări practice și lucrări de laborator) - 10% din nota la evaluarea curentă.
 Obținerea notei minime de „5” la testarea de evaluare curentă - 50% din nota la evaluarea curentă.
 Obținerea notei minime de „5” la lucrările de laborator – 40% din nota la evaluarea curentă.
 Prezentarea tuturor referatelor la lucrările de laborator - „admis” la examenul final.
 Obținerea notei minime de „5” la examenul de promovare – 40% din nota la examenul final.

b) Învățământ cu frecvență redusă

Curentă		Examen final
Lucrare individuală	Laborator	
50%	Admis	50%

Standard minim de performanță

Obținerea notei minime de „5” la lucrarea individuală – 50% din nota la examenul final.
 Efectuarea lucrărilor de laborator - „admis” la examenul final.
 Obținerea notei minime de „5” la examenul de promovare – 50% din nota la examenul final.