

Fizica
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Urbanism și Arhitectură				
Catedra/departamentul	Fizica				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0712.1 Ingineria mediului; 0722.2 Ingineria materialelor și articolelor de construcție; 0732.2 Căi ferate, drumuri și poduri; 0732.3 Alimentații cu apă, canalizări; 0732.4 Ingineria sistemelor termice, de gaze și climatizare pentru clădiri;				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență); I (învățământ cu frecvență redusă)	1 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 în auditoriu			Lucrul individual		
	Curs	Lecții practice	Lucrări de laborator	Studiul materialului teoretic	Pregătirea pentru lecțiile practice. Rezolvarea problemelor	Pregătirea pentru efectuarea lucrărilor de laborator
ZI: 180	45	30	15	45	30	15
FR: 180	14	10	10	66	60	20

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.
Conform competențelor	Cunoașterea satisfăcătoare a cursurilor liceale enumerate.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea și explicarea materialului teoretic în sala de curs trebuie să fie proiector și calculator. Amenajarea sălilor pentru realizarea diferitor demonstrații.
Lecții practice	Pentru petrecerea lecțiilor practice cu explicarea metodelor de rezolvare a problemelor este necesară cunoașterea satisfăcătoare de către studenți a temei respective de curs.
Lucrări de laborator	Pentru petrecerea lecțiilor de laborator sunt necesare instalații de laborator, aparate de măsură, inclusiv aparate interfațate calculatorului, calculatoare. Pentru efectuarea lucrării de laborator este necesară admiterea prealabilă. Studenții vor efectua lucrări de laborator și perfecta referate în conformitate cu indicațiile metodice. Termenul de prezentare a referatului la lucrarea de laborator – o săptămână după efectuarea acesteia.

5. Competențe specifice acumulate

<p>Competențe profesionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrarea cunoașterii terminologiei utilizate în fizica clasică și modernă, a principalelor fenomene fizice, a legilor și teoriilor fundamentale din fizica clasică și modernă în vederea: <ul style="list-style-type: none"> - 1P-L înțelegerii conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare, precum și utilizării lor adecvate în comunicarea profesională. • Demonstrarea capacității de utilizare adecvată a noțiunilor din fizica clasică și modernă, a capacității de analiză și interpretare a diferitor situații fizice în vederea: <ul style="list-style-type: none"> - 2P-L utilizării cunoștințelor fundamentale pentru explicarea și interpretarea unor tipuri variate de concepte, situații, procese și proiecte asociate domeniului, - CPL-2 dezvoltării capacității de proiectare a proceselor tehnologice și de organizare a proceselor de fabricare în situații deosebite, dar analogice, și în vederea utilizării soluțiilor cunoscute în situații noi. • Demonstrarea capacității de utilizare a procedeelelor și metodelor de rezolvare a problemelor din diverse domenii ale fizicii, a capacității de efectuare a experimentelor fizice cu aplicarea tehnologiilor informaționale (ca exemplu de transfer tehnologic) în vederea: <ul style="list-style-type: none"> - 3P-L utilizării unor principii și metode de bază pentru rezolvarea problemelor (situațiilor) bine definite, tipice domeniului în condițiile de asistență calificată. - CPL-4 dezvoltării capacității de gestionare și executare a managementului proceselor de concepție, de industrializare a produselor industriale, a resurselor întreprinderii lor în situații deosebite, dar analogice, și utilizării soluțiilor cunoscute în situații noi - CPL-6 dezvoltării capacității de realizare eficientă a inovațiilor, a transferului tehnologic în situații deosebite, dar analogice, și utilizării soluțiilor cunoscute în situații noi • Demonstrarea capacității de utilizare adecvată a metodelor de cercetare fizică, a capacității de utilizare a metodelor fundamentale de cercetare experimentală în fizică în vederea: <ul style="list-style-type: none"> - 4P-L utilizării adecvate de criterii și metode standard de evaluare a calității și a limitelor de aplicare a unor procese, proiecte, programe, metode și teorii, - CPL-9 dezvoltării capacității de apreciere clară a gradului de complexitate al problemelor ingineresti în situații deosebite, dar analogice, și utilizării soluțiilor cunoscute în situații noi, - CPL-11 familiarizării cu cele mai importante metode de cercetare experimentală, - CPL-11 dezvoltării capacității de realizare independentă a experimentelor, de descriere, de analiză și evaluare critică a rezultatelor. • Demonstrarea capacității de gândire fizică modernă și de modelare a situațiilor fizice, a capacităților de a delimita conținutul fizic în problemele aplicative din cadrul viitoarei specialități în vederea: <ul style="list-style-type: none"> - 5P-L elaborării de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode bine cunoscute în domeniu, - CPL-10 dezvoltării capacității de identificare a esenței proceselor și problemelor ingineresti, de elaborare a modelelor de lucru, de realizare adecvată a simplificărilor și aproximărilor, de gândire critică și evaluare a rezultatelor modelării <p>Remarcă: Competențele menționate vor fi dezvoltate într-o măsură care depinde esențial de gradul de posesie a cursului liceal de fizică pentru profilul real și de numărul de ore acordat cursului de fizică generală.</p>
<p>Competențe transversale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrarea capacității de realizare independentă a sarcinilor individuale primite la lecțiile practice și de laborator în vederea: <ul style="list-style-type: none"> - 1T-L dezvoltării capacității de executare responsabilă a sarcinilor profesionale în condițiile unei autonomii restrânse și asistență calificată

	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrarea capacității de realizare a lucrărilor de laborator în echipă din câte 2-3 studenți în vederea: <ul style="list-style-type: none"> - 2T-L familiarizării cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și cu distribuirea de sarcini între membri pe nivele subordonate. • Înțelegerea necesității de perfecționare permanentă în domeniul fizicii clasice și moderne prin antrenarea abilităților de gândire critică în vederea: <ul style="list-style-type: none"> - 3T-L conștientizării nevoii de formare continuă, utilizării eficiente a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională.
--	---

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Să studieze principalele fenomene fizice, să însușească noțiunile, legile și teoriile fundamentale din fizica clasică și modernă, precum și metodele de cercetare fizică. Să își formeze concepția științifică despre lume și gândirea fizică modernă.
Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Să însușească procedeele și metodele de rezolvare a problemelor din diverse domenii ale fizicii. 2. Să-și formeze deprinderi de efectuare a experimentelor fizice, precum și să însușească metodele fundamentale de cercetare experimentală în fizică. 3. Să-și formeze capacitatea de a delimita conținutul fizic în problemele aplicative din cadrul viitoarei specialități.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere în Fizică. Cinematica punctului material și a solidului rigid	2,5	1
T2. Energia și lucrul mecanic	2	0,5
T3. Dinamica mișcării de rotație a rigidului	3	1
T4. Legi de conservare pentru sisteme de puncte materiale	3	1
T5. Teoria cinetico-moleculară	2	0,5
T6. Fenomene de transport.	2	0,5
T7. Principiul I al termodinamicii	2	0,5
T8. Principiul II al termodinamicii	2	0,5
T9. Câmpul electrostatic în vid.	2	0,5
T10. Câmp electrostatic în medii dielectrice	1	0,5
T11. Conductoare în câmp electrostatic	1	0,5
T12. Curent electric staționar (continuu)	2	1
T13. Câmp magnetic în vid	2	1
T14. Câmp magnetic în medii	1	0,3
T15. Inducția electromagnetică	2	0,5
T16. Oscilații armonice libere. Compunerea oscilațiilor armonice	2	1
T17. Oscilații amortizate și forțate	2	0,5
T18. Unde în medii elastice	2	1
T19. Unde electromagnetice	1	0,2
T20. Interferența luminii	2	0,5
T21. Difracția luminii	2	0,5

T22. Polarizarea luminii	0,5	0
T23. Radiația termică	2	0,5
T24. Proprietățile cuantice ale radiației electromagnetice	2	0
Total prelegeri:	54	14

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lecțiilor practice		
LP1. Cinematica mișcării de translație și de rotație a punctului material	2	0,5
LP2. Energia și lucrul mecanic	2	0,5
LP3. Dinamica mișcării de rotație a rigidului	2	1
LP4. Legile de conservare pentru sisteme de puncte materiale	2	1
LP5. Teoria cinetico-moleculară. Fenomene de transport	2	1
LP6. Principiul I al termodinamicii	2	0,5
LP7. Principiul II al termodinamicii	2	0,5
LP8. Câmpul electrostatic în vid	2	0,5
LP9. Curent electric staționar	2	1
LP10. Câmp magnetic în vid	2	1
LP11. Inducția electromagnetică	2	0,5
LP12. Oscilații armonice libere	2	0,5
LP13. Oscilații amortizate și forțate	2	0,5
LP14. Unde în medii elastice	2	0,5
LP15. Radiația termică	2	0,5
Total lecții practice:	30	10

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Lecție introductivă la teoria erorilor. Instrucțaj la tehnica securității. Distribuirea lucrărilor de laborator din lista alăturată ^(*) .	2	2
LL2. Efectuarea lucrării de inițiere.	2	2
LL3. Susținerea referatului la lucrarea de inițiere și admiterea la efectuarea a 2 lucrări de laborator din lista alăturată ^(*) .	2	
LL4. Efectuarea primei lucrări de laborator.	2	2
LL5. Efectuarea celei de a doua lucrări de laborator.	2	2
LL6. Susținerea referatelor la cele 2 lucrări efectuate și admiterea la efectuarea celei de a 3-a lucrare de laborator din lista alăturată ^(*) .	2	
LL7. Efectuarea ultimei lucrări de laborator.	2	2
LL8. Susținerea referatului la lucrarea efectuată. Recapitulare.	1	-
Total lucrări de laborator:	15	10

^(*)Lista lucrărilor de laborator

Nr	Denumirea lucrării
1	Lucrare de inițiere: Verificarea legii conservării energiei mecanice la rostogolirea unei bile pe un uluc înclinat.
2	Verificarea experimentală a teoremei despre variația energiei cinetice a unui corp supus acțiunii forței elastice pe un plan orizontal
3	Verificarea principiului fundamental al dinamicii mișcării de translație la mișcarea unui cărucior pe planul înclinat
4	Verificarea principiului fundamental al dinamicii la mișcarea de translație a unui cărucior pe un plan orizontal
5	Verificarea principiului fundamental al dinamicii mișcării de rotație, determinarea momentului de inerție al diferitor corpuri
6	Verificarea experimentală a principiului fundamental al dinamicii mișcării de rotație și a teoremei despre mișcarea centrului de masă
7	Verificarea legii conservării energiei mecanice la rostogolirea unei bile pe planul înclinat
8	Verificarea experimentală a teoremei lui Steiner cu ajutorul pendulului fizic
9	Verificarea experimentală a teoremei lui Steiner cu ajutorul pendulului de torsiune
10	Verificarea legii conservării momentului cinetic și determinarea momentului de inerție al volantului
11	Studiul legii fundamentale a dinamicii mișcării de rotație.
12	Determinarea momentului de inerție al volantului.
13	Determinarea momentului de inerție al pendulului lui Maxwell.
14	Determinarea coeficientului de viscozitate și a parcursului liber mediu al moleculelor de gaz.
15	Determinarea coeficientului de viscozitate al unui lichid cu ajutorul viscozimetruului capilar.
16	Determinarea conductivității termice a corpurilor solide .
17	Determinarea raportului C_p/C_v al capacităților termice ale gazelor.
18	Determinarea căldurii specifice a substanțelor lichide și solide
19	Polarizarea dielectricilor în câmp electric variabil. Studiul dependenței permitivității seignettoelectricilor de temperatură.
20	Determinarea componentei orizontale a inducției câmpului magnetic terestru
21	Studiul câmpului magnetic al solenoidului.

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. I. Bazele mecanicii clasice. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM", 2014, 132 p. 2. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. II. Bazele fizicii moleculare și ale termodinamicii. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM", 2014, 119 p. 3. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. III. Electromagnetismul. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM", 2015, 233 p. 4. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. IV. Oscilații și unde. Optica ondulatorie. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM", 2016, 160 p. 5. A. Rusu, S. Rusu. Curs de Fizica. V. Elemente de Fizică modernă. Format electronic 6. A. Rusu, S. Rusu. Probleme de Fizică. Chișinău, UTM, 2004. А.Русу, С.Русу. Задачи по физике. Кишинэу, ТУМ, 2004. 7. A.A.Detlaf, B.M. Iavorski, Curs de fizică, Chișinău, Lumina, 1991. 8. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrțac. Prelucrarea datelor experimentale. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, Edit. UTM, 2012, 56p. 9. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrțac, C. Șerban, E. Burdujan. "Обработка экспериментальных данных" . Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, Edit. UTM, 2013, 56p. 10. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrțac. Lucrări de laborator la mecanică asistate de calculator. Îndrumar
------------	--

	<p>de laborator la fizică. Chișinău, Edit. UTM, 2012, 76p.</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. S. Rusu, V. Șura. Mecanică, fizică moleculară și termodinamică. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, UTM, 2010. 12. A. Rusu, S. Rusu, C. Pîrțac. Lucrări de laborator la oscilații mecanice asistate de calculator. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, Edit. UTM, 2013, 44p. 13. S. Rusu, P. Bardețchi, V. Chistol, C. Pîrțac. Electromagnetism. Oscilații și unde. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, UTM, 2012. 14. Rusu, A.; Pîntea, V.; Gutium, S.; Mocreac, O.; Ciobanu, M.; Popovici, A.; Sanduța, A.; Bernat, O. Culegere de teste pentru admiterea la efectuarea lucrărilor de laborator la Fizică. Îndrumar metodic. Editura "Tehnica-UTM", 2015, 99 p. 15. Rusu, A.; Rusu, S.; Pîrțac, C.; Șerban, C.; Mocreac, O. Лабораторные работы по механическим колебаниям с компьютерной обработкой данных. Îndrumar de laborator la fizică. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2015", 49 p. 16. Rusu, A.; Pîrțac, C.; Gutium, S. Verificarea legii conservării energiei mecanice la rostogolirea unei bile pe un uluc înclinat. Îndrumar de laborator la Fizică. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2015", 24 p. 17. Rusu, A.; Pîrțac, C.; Gutium, S. Determinarea căldurii specifice a lichidelor și solidelor. Îndrumar de laborator la Fizică. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2015", 19 p. 18. А.Русу, К.Пырцак, С.Гутюм, К.Шербан, А. Попович. Экспериментальная проверка закона сохранения энергии при скатывании шара по желобу с наклонной плоскости. Îndrumar de laborator la Fizică. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2016", 26 p. 19. А.Русу, К.Шербан, К.Пырцак, С.Гутюм, М.Чобану. Определение удельной теплоемкости жидких и твёрдых тел. Îndrumar de laborator la Fizică. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2016", 23 p. 20. A. Rusu, S. Gutium, A. Popovici. Verificarea experimentală a legii conservării momentului cinetic și determinarea momentului de inerție al volantului. Îndrumar de laborator la Fizică. Chișinău, Edit. "Tehnica-UTM, 2016", 19 p.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Traian I. Crețu, Fizica, curs universitar, Ed. Tehnică, 1996. 2. Corneliu Moțoc, Fizica, volum. I. Fizica clasică, Editura All, București, 1994. 3. Corneliu Moțoc, Fizica, volum II, Fizica cuantică și aplicații, Editura All, București, 1994. 4. И.В.Савельев, Курс физики. Т. 1 – 3, Москва, Наука, 1989. 5. Т.И.Трофимова. Курс физики, Москва, Высшая школа, 1985. 6. Д.В.Сивухин. Общий курс физики. Т. 1 – 5. Москва, Наука, 1979. 7. D. Țiuleanu, C. Marcu, ș.a. Probleme de fizică. Ed. „Tehnica – info”, Chișinău, 2007. 8. Ion M. Popescu, Gabriela F. Cone, Gheorghe A. Stanciu, Culegere de probleme de fizică, editura didactică și pedagogică, București, 1981. 9. В.С. Волкенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Москва, Наука, 1979. 10. А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. Задачник по физике. Москва, Высшая школа, 1981. 11. Т.И. Трофимова. Сборник задач по курсу физики. Москва, Высшая школа, 1991.

9. Evaluare

a) învățământ cu frecvență:

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%	-	40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitatea la prelegeri, lecții practice și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări, lecții practice și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a gândirii fizice, a cunoașterii materiei predate, a aplicării legilor fizice la rezolvarea problemelor aplicative.			

b) învățământ cu frecvență redusă:

Curentă		Proiect de an	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.			