

Ministerul Educației al Republicii Moldova

Universitatea Tehnică a Moldovei

Catedra Fizică

Aprobată

la ședința consiliului Facultății de Energetică și Inginerie Electrică

din 02.06.2016

proces verbal № 6

Președintele Consiliului FEIE

conf. dr.



V. Pogora

Programa de învățământ

Disciplina: Fizica

Specialități:

Electroenergetică (EE)

Electromecanică și Metrologie (EM)

Inginerie și Managementul Calității (IMC)

Inginerie și Management în Energetică (IME)

Termoenergetică (TE)

Programa de învățămînt a fost elaborată de conf.dr. A.Neaga în baza concepției predării fizicii la UTM examinată și aprobată la ședința catedrei fizică din **20.10.2010, proces verbal № 2.**

Programa de învățămînt a fost examinată și aprobată la ședința catedrei fizică, proces verbal **№9** din 11.05.2016.

Șef catedră
conf. univ.dr.
Alexandru Rusu

Denumire disciplină **F.01.O.003 Fizică**

Beneficiari: **studenții anului I de la Facultatea de Energetică și Inginerie Electrică**

Număr de credite ECTS **11**

I.

Acordată:

Șef catedră

Electroenergetică

Șef catedră

Electromecanică și Metrologie

Șef catedră

Termotehnică și

Management în Energetică

Șef catedră Baze Teoretice

ale Electrotehnicii

 Prof.univ.dr.hab. I.Stratan

 Conf.univ.dr. I.Nucă

 Prof. univ. dr. hab.V.Arion

 Prof. univ. dr. hab. M.Chiorsac

II. Preliminarii

Cursul de fizică împreună cu cel de matematică superioară constituie fundamentul pregătirii teoretice a inginerilor de orice profil.

Obiectivele cursului de fizică sunt:

1. Studiarea principalelor fenomene fizice, însușirea noțiunilor, legilor și teoriilor fundamentale din fizica clasică și modernă, precum și a metodelor de cercetare fizică.
2. Formarea concepției științifice despre lume .
3. Însușirea procedeeilor și metodelor de rezolvare a problemelor din diverse domenii ale fizicii.
4. Formarea deprinderilor de efectuare a experimentelor fizice, precum și însușirea metodelor fundamentale de cercetare experimentală în fizică.
5. Formarea capacităților de a delimita conținutul fizic în problemele aplicative din cadrul viitoarei specialități.

III. Competențele care urmează a fi dezvoltate

Ca rezultat al studierii cursului studenții (în limitele prezentului program și a volumului de ore prevăzut):

1. vor cunoaște:

- a) principalele noțiuni și fenomene fizice;
- b) legile și teoriile fundamentale din fizica clasică și modernă;
- c) metodele generale de cercetare fizică;
- d) procedeele și metodele de rezolvare ale problemelor din diverse domenii ale fizicii;
- e) metodele fundamentale de cercetare experimentală în fizică;

2. vor poseda:

- a) concepția științifică despre lume, în particular despre fenomenele fizice;
- b) abilități de analiză și sinteză;
- c) gândire fizică modernă;
- d) deprinderi de efectuare a experimentelor fizice;

3. vor fi capabili:

- a) să delimiteze conținutul fizic în problemele aplicative din cadrul viitoarei specialități;
- b) să aplice cunoștințele fizice în viitoarea activitate profesională.

Disciplinele de bază necesare pentru studierea cursului de Fizică:

Disciplina	Compartimente
1. Cursul liceal de Fizică pentru profilul real	Cursul în întregime.
2. Cursul liceal de Matematică pentru profilul real	Cursul în întregime.
3. Matematica	I. Analiza matematică, II. Algebra liniară, III. Geometria analitică, IV. Teoria probabilităților.

IV. Administrarea disciplinei

Codul disciplinei	Anul predării	Semestrul	Numărul de ore				Evaluarea	
			Prelegeri	Seminare	Lucrări de laborator	Lucrul individual	Credit	Examen
F.01.O.003	Învățămînt cu frecvență la zi							
	I	I	45	30	15	90	6	examen
	I	II	30	30	15	75	5	examen
F.01.O.003	Învățămînt cu frecvență redusă							
	I	I	12	12	8	144	6	examen
	I	II	12	12	8	144	5	examen

V. Tematica, conținutul și repartizarea orelor

Obiectivele de referință (rezultatul învățării) studentul va fi capabil.	Activități didactice					
	Prelegeri Denumirea subunităților de curs (paragrafelor), literatura de baza recomandată. *- pentru studierea în cadrul seminariilor; **- pentru studierea în cadrul lucrărilor de laborator	Ore	Seminare Nr. problemelor pentru rezolvare	Ore	Lucrări de laborator Tipuri de activități de învățare	Ore
1	2	3	4	5	6	7
Semestrul I						
- să definească și să explice sensul fizic al mărimilor cinematice liniare și unghiulare, relațiile dintre ele - să aplice mărimile cinematice la rezolvarea problemelor referitoare la mișcările de translație și de rotație ale punctului material și rigidului cât și în lucrările de laborator	Tema 1.1: Cinematica punctului material și a solidului rigid Mărimi cinematice liniare (viteza, accelerația, accelerația normală și tangențială). Mărimi cinematice unghiulare (unghi de rotație, viteza unghiulară, accelerația unghiulară). [1]: cap. 1, §1.1-1.4, cap. 4, §4.1; [2]: cap. 1, §1-5.	2	[5]: 4-12 [7]: 2-4, 7,8,10, 101-106.	4	Lecție introdusivă • tehnica de securitate în laborator; • metode de calcul al erorilor.	
- să definească noțiunile de lucru mecanic, putere, câmp fizic de forțe, teoremele de variație ale energiilor cinetică și potențială; - să aplice la rezolvarea problemelor și în lucrările de laborator teorema variației energiei cinetice, formulele pentru lucrul forței variabile, energia potențială a corpului în câmpul forțelor de greutate, de elasticitate, centrale.	Tema 1.2: Energia și lucrul mecanic lucrul mecanic. Puterea. Forțe conservative și neconservative. Teoreme de variație ale energiilor cinetică și potențială.. Energia potențială a punctului material în câmpul forțelor gravitațională omogenă, de elasticitate, centrală.(*) Relația dintre forța conservativă și energia potențială. [1]: §§ 3.1 – 3.3; [2]: cap.1, §§ 7-8.	2	[5]: Nr.39-42. [7]: Nr.51-55, 60-64, 70-73.	2	• Lucrare frontală de laborator; • Repartizarea lucrărilor de laborator pe semestrul I.	2
- să definească noțiunile de moment al forței în raport cu un punct fix și o axă, moment de inerție; moment al impulsului în raport cu un punct și o axă pentru un punct material și un	Tema 1.3: Dinamica mișcării de rotație a rigidului Momentul forței în raport cu un punct fix și cu o axă. Momentul impulsului în raport cu un punct	4	[5]: Nr.50-54, 56-62. [7]: Nr.126-	2	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit.	

<p>sistem de puncte materiale;</p> <ul style="list-style-type: none"> - să calculeze momentele de inerție ale rigidelor de formă geometrică simplă; - să formuleze legea fundamentală a rotației rigidului și s-o aplice la rezolvarea problemelor; - să deducă formula de calcul a momentului impulsului rigidului. 	<p>fix și cu o axă. Energia cinetică a rigidului în mișcare de rotație. Moment de inerție. Legea fundamentală a dinamicii mișcării de rotație a rigidului față de o axă fixă. [1]: §§ 4.1-4.3. [2]: cap.1, §§ 13-16.</p>		130, 141-144, 151-155, 160-163.			
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunea de centru de masă, să enunțe legea mișcării lui și s-o aplice la calculul poziției și vitezei centrului de masă a unui rigid și a unui sistem de rigide ; - să formuleze și să explice legile de variație și de conservare ale impulsului, momentului impulsului și ale energiei mecanice pentru un sistem de puncte materiale; - să aplice legile de conservare la explicarea fenomenelor fizice, la rezolvarea problemelor și la efectuarea lucrărilor de laborator. 	<p>Tema 1.4: Legi de conservare pentru sisteme de puncte materiale Centrul de masă al sistemului de puncte materiale și legea mișcării lui. Lucrul forțelor externe asupra unui rigid în rotație. Teoreme de variație și legi de conservare ale impulsului, momentului impulsului, energiei mecanice pentru un sistem de puncte materiale. [1]: §§ 5.1-5.6. [2]: cap.1, §§ 9-12</p>	4	[5]: Nr.33, 34, 48,49. [7]: Nr.81,83-85, 87,89,98-100.	2	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit.	2
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunea de grade de libertate ale moleculelor și modelele simplificate ale moleculelor mono- și poliatomiche. - să formuleze teorema despre echipartiția energiei și să explice limitele aplicabilității ei. - să explice și să aplice la rezolvarea problemelor ecuația de stare a gazelor ideale, ecuația fundamentală a teoriei cinetico-moleculare, formulele de calcul ale energiilor cinetice medii ale moleculelor; - . 	<p>Tema 2.1: Teoria cinetico-moleculară Ecuații de stare ale gazelor ideal și real, ecuația fundamentală a teoriei cinetico-moleculare. Modele moleculare. Grade de libertate ale moleculelor. Teorema despre echipartiția energiei după gradele de libertate. Energia cinetică medie a moleculelor de gaz. [1]: §§ 10.2, 10.11. [2]: cap.4, §§ 22-24.</p>	3	[5]: Nr.85, 90, 92, 96. [7]: Nr.279, 281, 283, 287, 289, 291.	2		
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile de număr mediu de ciocniri, parcurs liber mediu al moleculelor gazului, să explice fenomenele de difuzie, conductibilitate termică, viscozitate; 	<p>Tema 2.2: Fenomene de transport. Mecanica fluidelor. Numărul mediu de ciocniri și parcursul liber mediu al moleculelor de gaz. Legi experimentale ale</p>	6	[5]: Nr.113-117, 121,22.	2	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit	

<ul style="list-style-type: none"> - să aplice legile difuziei, conductivității termice și frecării interioare, precum și formulele pentru numărul mediu de ciocniri, parcursul liber mediu al moleculelor gazului, coeficienții de difuzie, conductibilitate termică, viscozitate la rezolvarea problemelor și în lucrările de laborator. 	<p>difuziei, conductibilității termice și viscozității. Coeficienți de transport. (*) Convecția în medii fluide. Caracteristici generale ale fluidelor. Legea lui Bernoulli pentru fluide perfecte, incompresibile, în curgere staționară. Fluide vâscoase în curgere laminară, legea Hagen- Poiseuille. Curgerea turbulentă.</p> <p>[1]: §§ 10.6-10.9. [2]: cap.4, §§ 25,26. 3 cap. 4, 4.1-4.5.</p>		<p>[7]: Nr.310-313, 317, 318,320</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunea de energie internă ca funcție de stare, să explice mecanismul proceselor de schimb de căldură și de lucru mecanic; - să formuleze și să explice semnificația fizică a principiului întâi al termodinamicii; - să aplice la rezolvarea problemelor și în lucrările de laborator principiul întâi al termodinamicii, relația lui R.Mayer, ecuația lui Poisson, precum și formulele pentru lucrul gazului în procese simple, adiabat și politrop. 	<p>Tema 2.3: Principiul I al termodinamicii Energia internă a sistemului termodinamic . Lucrul sistemului într-un proces cvasistatic. Coeficienți calorici.. Principiul întâi al termodinamicii și aplicarea lui la procesele simple, adiabat și politrop.</p> <p>[1]: §§ 9.1-9.6. [2]: cap.4, §§27, 28.</p>	4	<p>[5]: Nr.98-103, 105-108. [7]: Nr.330-335, 348-350.</p>	4	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit	2
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile de procese reversibile și ireversibile, procese ciclice, randament, entropie; - să enunțe formulări ale celui de al doilea principiu al termodinamicii; - să calculeze randamentul unui ciclu, în particular al ciclului Carnot; - să aplice la rezolvarea problemelor și în lucrările de laborator principiul II al termodinamicii, legea variației entropiei. 	<p>Tema 2.4: Principiul II al termodinamicii Procese reversibile și ireversibile. Procese ciclice. Formulări ale principiului doi al termodinamicii. Ciclul și teorema Carnot. Inegalitatea Clausius. Entropia, legea variației entropiei unui sistem izolat. Interpretarea statistică a principiului II al termodinamicii.</p> <p>[1]: cap. 4, §11. [2]: cap.4, §§29, 30.</p>	4	<p>[5]: Nr.132-136, 138-142. [7]: Nr.354-356, 362-370, 380-384.</p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile de câmp electric, intensitate și potențial al câmpului electric; - să formuleze principiul superpoziției și 	<p>Tema 3.1: Câmp electrostatic Câmp electric. Intensitatea câmpului electrostatic. Principiul superpoziției. Aplicarea principiului</p>	4	<p>[5]: Nr.145, 148, 151,</p>	4	Efectuarea unei lucrări de laborator conform	2

<p>teorema Gauss în formă integrală;</p> <p>- să aplice la rezolvarea problemelor de calcul al câmpului electric și la lucrările de laborator principiul superpoziției, teorema Gauss pentru câmp electrostatic în vid în formă integrală, relația dintre potențial și intensitate.</p>	<p>superpoziției la calculul câmpului electric. Teorema Gauss pentru câmp electrostatic în vid în formă integrală, aplicarea ei la calculul intensității câmpului electrostatic(*). Potențialul câmpului electrostatic, relația dintre intensitatea și potențialul câmpului electrostatic.</p> <p>[1]: cap. 13; [2]: cap.4, §§29, 30.</p>		154-156, 161-165.		graficului stabilit	
<p>- să analizeze procesele de polarizare a dielectricilor, să definească noțiunile de susceptibilitate electrică, deplasare electrică, permitivitate relativă a mediului;</p> <p>- să aplice la rezolvarea problemelor și la lucrările de laborator teorema Gauss pentru câmp electrostatic în dielectrice.</p>	<p>Tema 3.2: Câmp electrostatic în medii dielectrice</p> <p>Dipol electric. . Susceptibilitatea dielectrică a mediilor. Deplasarea electrică. Permitivitatea relativă a mediului. Vectorul deplasare electrică, vectorul de polarizare electrică. Teorema Gauss pentru câmp electrostatic în dielectrice.</p> <p>[1]: cap. 15</p>	4				
<p>- să definească noțiunile de conductor, capacitate electrică a unui conductor izolat, condensator, densitate de energie a câmpului electric.</p> <p>- să aplice la rezolvarea problemelor și la lucrările de laborator cunoștințele despre distribuția sarcinilor în conductoare, formulele pentru capacitatea conductorului izolat, pentru capacitatea condensatoarelor plan, cilindric și sferic, pentru energia și densitatea energiei câmpului electric.</p>	<p>Tema 3.3: Conductoare în câmp electrostatic</p> <p>Câmpul electrostatic la suprafața și în interiorul conductoarelor. Distribuția sarcinilor în conductoare plasate în câmp electric.. Capacitatea electrică a unui conductor izolat. Condensatoarele plan, cilindric și sferic(*). Energia câmpului electric. Densitatea energiei câmpului electric(*).</p> <p>[1]: cap.16</p>	2		2		
<p>- să definească noțiunile de intensitate și densitate a curentului electric, diferență de potențial, tensiune, tensiune electromotoare a sursei</p> <p>- să aplice la rezolvarea problemelor de calcul al circuitelor electrice și la lucrările de laborator aceste noțiuni, precum și legile lui Ohm și Joule-Lentz, regulile lui Kirchhoff, teoria electronică clasică a conducției electronice în metale.</p>	<p>Tema 3.4: Curent electric staționar (continuu)</p> <p>Intensitatea și densitatea curentului electric. Diferența de potențial, tensiunea electromotoare a sursei, tensiunea, relația generală dintre ele. Deducerea formelor diferențială și cea integrală a legilor lui Ohm și Joule-Lentz în cadrul teoriei electronice clasice a conducției electrice în metale.. Forma generalizată a legii lui Ohm. Legile lui Kirchhoff pentru circuite ramificate. [1]:</p>	4	[5]: Nr.213,214, 216-218, 221, 223, 224.	4	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului	2

		cap.18, 19				
Semestrul II						
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile de inducție magnetică, moment magnetic, flux magnetic, să explice caracterul neconservativ al forțelor Lotentz și electromagnetice - să aplice la rezolvarea problemelor și la lucrările de laborator aceste noțiuni, legea Biot-Savart, legea curentului total pentru câmpul magnetic în vid, precum și formulele pentru forța electromagnetice, forța Lorentz, momentul magnetic al conturului parcurs de curent, fluxul magnetic, inducția câmpului magnetic a solenoidului și toroidului, lucrul efectuat la deplasarea conductorului parcurs de curent într-un câmp magnetic staționar. 	<p>Tema 4.1: Câmp magnetic în vid Câmp magnetic. Inducția câmpului magnetic. Forța Lorentz, forța electromagnetice. Moment magnetic al cadrului parcurs de curent. Moment de rotație asupra cadrului cu curent, situat în câmp magnetic. Legea Biot-Savart și aplicarea ei la calculul câmpului magnetic(*). Legea curentului total pentru câmpul magnetic în vid. Proprietăți turbionare ale câmpului magnetic. Câmpul magnetic al solenoidului și toroidului(*). Flux magnetic. Teorema Gauss pentru câmpul magnetic în vid. Lucrul câmpului magnetic la deplasarea conductorului parcurs de curent. [1]: cap.21, 22</p>	6	[5]: Nr. 225, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234	6	Admiterea la două lucrări de laborator conform graficului stabilit	2
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile de moment magnetic al atomului, vector de magnetizare, susceptibilitate și permeabilitate magnetică, intensitate a câmpului magnetic; - să explice sensul fizic al intensității câmpului magnetic, susceptibilității și permeabilității câmpului magnetic,, magnetizării remanente, particularitățile magnetizării feromagnetice; - . 	<p>Tema 4.2: Câmp magnetic în medii Momentul magnetic al atomului. Vector de magnetizare. Bazele teoriei clasice a diamagnetismului și paramagnetismului. Legea curentului total pentru câmpul magnetic în substanță. Intensitatea câmpului magnetic. Susceptibilitatea și permeabilitatea magnetică a mediului. Feromagnetici. (*). [1]: cap. .23, 24, § 1, 2, 3.</p>	3		2	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit.	2
<ul style="list-style-type: none"> - Să explice și să definească fenomenul inducție electromagnetice, autoinducție, noțiunile de inductanță, inductanță mutuală, energie a câmpului magnetic; - să aplice la rezolvarea problemelor și la lucrările de laborator aceste noțiuni, regula lui Lentz, , formula pentru inductanța solenoidului, energia și densitatea de energie a câmpului magnetic. 	<p>Tema 4.3: Inducția electromagnetice Experiențele și legea lui Faraday pentru inducția electromagnetice. Regula lui Lentz.. Autoinducția, inductanța unui circuit, inductanța solenoidului. Extracurenți la conectarea și deconectarea circuitelor. Fenomenul inducției mutuale, inductanța mutuală. Energia câmpului magnetic. Densitatea energiei câmpului magnetic.(*). [1]: cap. 24 § 4,5, cap. 25, § 1-3.</p>	3	[5]: Nr. 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256	4	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit	2

<ul style="list-style-type: none"> - ; - să explice ecuațiile Maxwell în formă integrală și relativitatea fenomenelor electromagnetice. 	<p>Tema 4.4: Câmp electromagnetic Câmp electric turbionar. Curent de deplasare. Ecuațiile Maxwell în formă integrală. Relativitatea fenomenelor electromagnetice. [1]: cap. 25, § 2,3, cap.26</p>	2				
<ul style="list-style-type: none"> - să definească oscilațiile armonice (mecanice și electromagnetice), pendulul elastic, fizic și matematic, circuitul oscilant, oscilatorul armonic; - - să aplice la rezolvarea problemelor și la lucrările de laborator formulele pentru perioadele oscilațiilor pendulului elastic, fizic și matematic, formula lui Thomson, formulele pentru energia oscilațiilor armonice, compunerea oscilațiilor armonice coliniare și reciproc perpendiculare. 	<p>Tema 5.1: Oscilații armonice libere Oscilații armonice (mecanice și electromagnetice) și mărimi fizice ce le caracterizează. Ecuația diferențială a oscilațiilor armonice libere și soluția ei. Pendul elastic. Pendul fizic. Oscilații armonice libere în circuitul oscilant ideal. Energia oscilațiilor armonice. Compunerea oscilațiilor armonice coliniare și reciproc perpendiculare. [1]: cap. 27, § 1,2,3</p>	2	[5]: Nr. 257, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270	4	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit	2
<ul style="list-style-type: none"> - să explice cauzele amortizării oscilațiilor ce se produc în condiții reale, să definească oscilațiile amortizate, coeficientul de amortizare, decrementul logaritm al amortizării, factorul de calitate - să definească oscilațiile forțate, să explice fenomenul și condițiile de apariție a rezonanței, cât și mărimile, caracteristice circuitelor de curent alternativ. - să aplice la rezolvarea problemelor și la lucrările de laborator aceste noțiuni și formulele cu care pot fi ele calculate, ecuațiile diferențiale ale oscilațiilor amortizate și ale oscilațiilor forțate. 	<p>Tema 5.2: Oscilații amortizate și forțate Ecuația diferențială a oscilațiilor amortizate ale sistemelor liniare și soluționarea ei. Coeficient de amortizare. Decrement logaritm al amortizării. Factor de calitate al sistemului oscilant. Mișcare aperiodică. Oscilații mecanice și electrice forțate, ecuațiile diferențiale ale acestora și soluționarea lor. Curent alternativ. Rezonanța. Circuite de curent alternativ. Reactanțele inductivă și capacitivă, impedanța(*). [1]: cap. 27, § 4, cap 28, § 1</p>	3	[5]: Nr. 258, 259, 260, 261, 271, 272, 273, 274	6	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit	2
<ul style="list-style-type: none"> - să definească undele longitudinale și transversale, undele armonice, undele plane și sferice, lungimea de undă, viteza de fază, fluxul și densitatea fluxului de energie,; 	<p>Tema 5.3: Unde în medii elastice Propagarea undelor în medii elastice. Unde longitudinale și transversale. Unde armonice. Ecuația undei progresive plane și sferice. Lungime</p>	2	[5]: Nr. 275, 276, 277, 278, 279, 280,	2		

- să aplice la rezolvarea problemelor și la lucrările de laborator aceste noțiuni, relațiile cu care ele pot fi calculate	de undă, număr de undă. Ecuația de undă. Viteza de fază a undei. Unde staționare.(*). Energia undei. Flux de energie. Densitatea fluxului. Vectorul Poynting. [1]: cap 28, § 2,3, cap 29, § 1,2,3					
- să explice ecuația de undă pentru undele electromagnetice, să aplice formula de calcul a energiei, transportată de undă.	Tema 5.4: Unde electromagnetice Ecuația de undă pentru unde electromagnetice. Proprietățile undelor electromagnetice. Energia undelor electromagnetice, vectorul Poynting. [1]: cap 29, § 4,5, 6, cap. 30	2				
- să definească monocromatismul și coerența temporală a luminii, interferența luminii, coerența spațială, franjele de egală înclinare și egală grosime. - să aplice la lucrările de laborator aceste noțiuni, teoria interferenței luminii în pelicule subțiri, interferența mai multor unde.	Tema6.1: Interferența luminii (**) Monocromatismul, coerența temporală și coerența spațială a undelor, în particular a undelor electromagnetice. Interferența luminii, exemple. Franje de egală înclinare și egală grosime. Inelele Newton Optica albastră. Interferența mai multor unde. Interferometrele. [1]: cap. 31		[2	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit	2
- să definească difracția Fresnel pe un orificiu circular și pe un disc mic, difracția Fraunhofer printr-o fantă, rețeaua de difracție, puterea de rezoluție a aparatelor optice; - să aplice la lucrările de laborator aceste noțiuni, principiul Huygens-Fresnel și metoda zonelor Fresnel,.	Tema 6.2: Difracția luminii (**) Principiul Huygens-Fresnel. Metoda zonelor Fresnel. Difracția Fresnel pe un orificiu circular și pe un disc mic. Difracția Fraunhofer printr-o fantă. Rețeaua de difracție. Puterea de rezoluție a aparatelor optice. [1]: cap. 32			2	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit	2
- să definească polarizarea liniară și circulară a luminii, gradul de polarizare; - să aplice la lucrările de laborator aceste noțiuni, legile lui Malus și Brewster, teoria polarizării luminii la reflexia și refracția pe suprafața de separare dintre două medii dielectrice.	Tema 6.3: Polarizarea luminii(**) Polarizarea liniară și circulară. Grad de polarizare. Polarizori și analizori. Legea Malus. Polarizarea luminii la reflexia și refracția pe suprafața de separare dintre două medii dielectrice. Legea Brewster. Rotația planului de polarizare.			2	Efectuarea unei lucrări de laborator conform graficului stabilit	2
- să definească radiația termică și mărimile fizice care o caracterizează, corpul absolut negru, legile clasice ale radiației termice;	Tema 7.1: Radiația termică Radiația termică și mărimile fizice care o caracterizează. Corp absolut negru. Legi clasice	2	[5]:Nr. 325, 326, 327, 329,	2	Efectuarea unei lucrări de laborator conform	2

<p>- să aplice la rezolvarea problemelor și la lucrările de laborator legile lui Kirchhoff, Stefan-Boltzmann, legea deplasării lui Wien, ipoteza cuantică a lui Planck, formula lui Planck.</p>	<p>ale radiației termice. Funcția Kirchhoff. Ipoteza cuantică a lui Planck. Formula lui Planck. Noțiune de pirometrie optică(**). [1]: cap. 35</p>		331, 334, 335,		graficului stabilit	
<p>- să formuleze dualismul undă-corpusul al proprietăților luminii, ipoteza lui Louis de Broglie, să explice efectul Compton în baza ipotezei cuantice, să aplice la rezolvarea problemelor relațiile pentru energia, masa și impulsul fotonului, formula lui Compton.</p> <p>- să explice semnificația ipotezei lui Louis de Broglie ca extindere a dualității de proprietăți undă- corpusul asupra întregii materii</p> <p>-----</p> <p>- Să aplice la rezolvarea problemelor legea radioactivității și a dezintegrării radioactive.</p>	<p>Tema 7.2: Proprietățile cuantice ale radiației electromagnetice Masa și impulsul fotonului. Presiunea luminii. Efectul Compton. Dualismul proprietăților undă-corpusul pentru radiația electromagnetică.</p> <p>Tema 7.3: Dualitatea de proprietăți undă-corpusul pentru microparticule Ipoteza lui Louis de Broglie, experiențele care o confirmă. Relațiile de nedeterminare ale lui Heisenberg. [1]: cap. 35, 37, § 1,2,3,4</p> <p>-----</p> <p>Tema 7.4 Elemente de fizică a nucleului atomic Structura nucleului și energia de legătură. Forțe și modele nucleare. Radioactivitatea naturală și artificială, dezintegrări α, β, γ. Legea dezintegrării radioactive și aplicațiile ei. Reacții nucleare.</p>	5	[5]:Nr. 339, 341, 343, 346, 348, 354, 364, 370, 383, 384	4		

VI. Conținutul lucrărilor de laborator

Semestrul 1

1. Verificarea experimentală a teoriei variației energiei cinetice a unui corp supus acțiunii forței elastice pe un plan orizontal.
2. Verificarea principiului fundamental al dinamicii mișcării de translație la mișcarea unui cărucior pe plan înclinat.
3. Verificarea principiului fundamental al dinamicii la mișcarea de translație a unui cărucior pe plan orizontal.
4. Verificarea principiului fundamental al dinamicii mișcării de rotație, determinarea momentului de inerție al diferitor corpuri.
5. Verificarea experimentală a principiului fundamental al dinamicii mișcării de rotație și a teoremei despre mișcarea centrului de masă.
6. Verificarea legii conservării energiei mecanice la rostogolirea unei bile pe plan înclinat.
7. Verificarea experimentală a teoremei lui Steiner cu ajutorul pendulului fizic.
8. Verificarea experimentală a teoremei lui Steiner cu ajutorul pendulului de torsiune.
9. Studiul legii fundamentale a dinamicii mișcării de rotație.
10. Determinarea momentului de inerție al volantului.
11. Determinarea momentului de inerție al pendulului lui Maxwell.
12. Determinarea momentelor principale de inerție ale corpurilor rigide cu ajutorul pendulului de torsiune.
13. Determinarea momentului de inerție al corpului și verificarea teoremei lui Steiner prin metoda oscilațiilor de torsiune.
14. Determinarea coeficientului de vâscozitate și a parcursului liber mediu al moleculelor de gaz.
15. Determinarea coeficientului de vâscozitate al unui lichid cu ajutorul viscozimetrului capilar.
16. Determinarea conductivității termice a corpurilor solide.
17. Determinarea raportului C_p/C_v al capacităților termice ale gazelor.
18. Polarizarea dielectricilor în câmp electric variabil. Studiul dependenței permitivității segnetoelectricilor de temperatură.
19. Determinarea căldurii specifice a substanțelor lichide și solide.

Semestrul II

1. Studiul oscilațiilor amortizate.
2. Studiul oscilațiilor pendulului fizic.
3. Studiul oscilațiilor de torsiune și determinarea modulului de forfecare.
4. Studiul câmpului magnetic al solenoidului.
5. Studiul proprietăților feromagnetice.
6. Studiul mișcării oscilatorii a pendulului de torsiune.
7. Studiul pendulului fizic.
8. Studiul oscilațiilor libere într-un circuit oscilant.
9. Studiul experimental al undelor staționare într-o coardă întinsă.
10. Studiul experimental al undelor electromagnetice staționare.
11. Determinarea razei de curbură a lentilei și a lungimei de undă folosind inelele lui Newton în lumină reflectată.
12. Determinarea razei de curbură a lentilei și a lungimei de undă folosind inelele lui Newton în lumină transmisă.
13. Studiul difracției luminii pe obstacole simple. Studiul difracției luminii cu ajutorul rețelei de difracție.
14. Studiul polarizării radiației laser. Verificarea legii lui Malus. Studiul polarizării luminii prin reflexie de la un dielectric.
15. Studiul legilor radiației termice. Determinarea emisivității radiante a corpurilor.

VII. Chestionar pentru examene

Semestrul I

1. Mișcare mecanică, mișcări de translație și de rotație, sisteme de referință, modele mecanice. Problema fundamentală a cinematicii, soluționarea ei în cazul mișcării curbilinii a punctului material și a solidului rigid în mișcare de translație și de rotație față de o axă fixă. Mărimi cinematice fundamentale - vector de poziție, viteze medie și momentană, accelerații medie și momentană, accelerațiile tangențială și normală – utilizarea lor pentru determinarea poziției în spațiu și a traiectoriei corpului. Cinematica rigidului în rotație față de o axă fixă. Mărimi cinematice unghiulare, relații dintre mărimile cinematice liniare și cele unghiulare.
2. Impulsul punctului material și a sistemului de puncte materiale. Legile de variație și conservare ale impulsului pentru un sistem de puncte materiale, legătura cu omogenitatea spațiului. Centrul de masă și legea mișcării lui.
3. Lucrul mecanic al forței. Forțe conservative și neconservative. Teoreme de variație și conservare ale energiei cinetice a punctului material și a rigidului în mișcare de translație. Teorema de variație a energiei potențiale. Calculul energiei potențiale a corpurilor în câmpul forțelor de atracție universală, de elasticitate, de frecare. Energia mecanică ca funcție de stare. Teorema de variație și legea conservării energiei mecanice, legătura cu omogenitatea timpului. Ciocniri elastice și neelastice, aplicarea pentru ele a legilor conservării.
4. Momentul forței în raport cu un punct și cu o axă. Momentul impulsului (momentul cinetic) al punctului material în raport cu un punct și cu o axă. Teoremele de variație și conservare ale momentului impulsului pentru un punct material și un sistem de puncte materiale, legătura cu izotropia spațiului.
5. Momentul impulsului solidului rigid în rotație față de o axă fixă. Legea fundamentală a rotației rigidului față de o axă fixă. Moment de inerție a rigidului, teorema Steiner. Energia cinetică a rigidului în rotație față de o axă fixă, lucrul forțelor externe asupra rigidului în rotație. Analogia în descrierea mișcărilor rectilinii a punctului material și a rigidului în rotație față de o axă fixă.
6. Grade de libertate ale moleculelor. Teorema echipartiției energiei după grade de libertate, energii cinetice medii ale moleculelor.
7. Metodele statistică și termodinamică de studiu al sistemelor macroscopice. Stări și procese termodinamice. Parametri termodinamici, ecuații de stare pentru gazele ideal și real. Ecuația fundamentală a teoriei cinetico-moleculare pentru gaz ideal.
8. Parcurs liber mediu și numărul mediu de ciocniri al moleculelor de gaz. Legi experimentale ale fenomenelor de transport în gaze, calculul coeficientului de conductibilitate termică. Convecția.
9. Energia internă, energia internă a gazelor ideal și real. Lucrul mecanic al unui sistem termodinamic, schimb de căldură, coeficienți calorici. Primul principiu al termodinamicii. Aplicarea principiului întâi în procese simple, adiabat, politrop.
10. Procese ciclice, randamentul lor. Teorema Carnot, ciclul Carnot. Enunțuri ale principiului al doilea al termodinamicii.

11. Inegalitatea Clausius, căldură redusă. Entropia ca funcție de stare. Legea variației entropiei unui sistem izolat. Interpretarea statistică a principiului doi al termodinamicii.
12. Câmp electric. Intensitatea câmpului electrostatic. Aplicarea principiului superpoziției la calculul câmpului electric. Teorema Gauss pentru câmp electrostatic în vid, aplicații.
13. Potențialitatea câmpului electrostatic. Potențialul câmpului electrostatic, diferența de potențial, deducerea unor expresii particulare pentru aceste mărimi. Relația dintre intensitatea și potențialul câmpului electrostatic.
14. Dipol electric, moment electric dipolar. Polarizarea prin orientare, electronică și ionică a dielectricilor. Vector de polarizare. Susceptibilitatea și permitivitatea electrică a dielectricilor. Vectorul deplasare electrică.
15. Inducția electrostatică, sarcini induse. Câmpul electric în interiorul și la suprafața conductorului. Capacitatea conductorului și a condensatorului. Energia câmpului electric.
16. Intensitatea și densitatea curentului electric. Tensiune, tensiune electromotoare, rezistență, legi experimentale ale curentului electric. Teoremele lui Kirhhoff.
17. Teoria electronică clasică a conducției electrice în metale. Legile lui Ohm și Joule- Lenz în formă diferențială și integrală. Legea lui Ohm pentru o porțiune neomogenă de circuit.

Semestrul II

18. Câmp magnetic. Acțiunea câmpului magnetic asupra sarcinilor electrice în mișcare, forțele electromagnetice, Lorentz. Definiții ale inducției câmpului magnetic. Moment de rotație asupra conturului parcurs de curent, moment magnetic al conturului.
19. Principiul superpoziției câmpurilor magnetice. Legea Biot-Savart-Laplace, aplicarea ei la calculul câmpurilor magnetice.
20. Legea curentului total pentru câmp magnetic în vid, aplicarea ei la calculul câmpurilor magnetice ale solenoidului și toroidului.
21. Flux magnetic, teorema Gauss pentru câmp magnetic în vid. Lucrul câmpului magnetic la deplasarea conductorului parcurs de curent.
22. Momente magnetice orbital și de spin ale electronului. Atomul în câmp magnetic, moment magnetic al atomului. Teoria clasică a diamagnetismului și a paramagnetismului. Particularități de magnetizare ale feromagneticeilor.
23. Fenomenul inducției electromagnetice, t.e.m. de inducție, curent electric indus. Legea fundamentală a inducției electromagnetice. Formula lui Maxwell pentru inducția electromagnetice.
24. Autoinducția, t.e.m. de autoinducție. Inductanța, inductanța solenoidului. Curenți induși la conectarea și deconectarea circuitului. Energia și densitatea energiei câmpului magnetic.
25. Curent de deplasare. Sistemul de ecuații electrodinamice ale lui Maxwell, caracterul lor fenomenologic.
26. Oscilații libere armonice (pendule elastic, fizic, matematic, circuit electric oscilant ideal). Explicarea transformărilor de energie în procesul unei oscilații. Diagrame vectoriale, compunerea oscilațiilor coliniare și reciproc perpendiculare.

27. Oscilații amortizate mecanice și electromagnetice, ecuațiile lor diferențiale și soluționarea lor, mărimi fizice ce le caracterizează, factor de calitate al sistemului oscilant.
28. Oscilații forțate mecanice și electromagnetice, ecuațiile lor diferențiale și soluționarea lor. Rezonanța, frecvența și amplitudinea de rezonanță. Reactanțele inductivă și capacitivă, impedanța circuitului.
29. Unde mecanice și electromagnetice, caracteristică generală. Ecuațiile undelor armonice plane și sferice, lungime de undă, vector de undă. Flux de energie, vectorul Pointing.
30. Fenomene de interferență și difracție, deducerea condițiilor de maxim și de minim, diferență de drum optic. Metoda zonelor Fresnel și aplicarea ei. Difrakția Fraunhofer Dispozitive de interferență și difracție.
31. Polarizarea liniară și circulară a undelor de lumină, grad de polarizare. Legile lui Malus și Brewster. Polarizori și analizori.
32. Radiația termică, mărimi fizice ce o caracterizează, relații dintre ele și mărimile ce caracterizează absorbția radiației electromagnetice. Legi clasice ale radiației termice. Ipoteza cuantică a lui Planck, formula lui Planck.
33. Efectul Compton, explicarea lui în baza ipotezei lui Planck. Proprietăți corpusculare ale radiației electromagnetice, dualismul de proprietăți undă- corpuscul pentru radiația electromagnetică.
34. Ipoteza lui Louis de Broglie, unde de Broglie, funcția de undă. Experiențe ce confirmă ipoteza lui de Broglie.
35. Caracteristică generală a nucleului atomic și a forțelor nucleare, energia de legătură. Radioactivitatea naturală și artificială, legea dezintegrării radioactive, dezintegrări Reacții nucleare, aplicarea legilor de conservare la descrierea lor.

VIII: Chestionar pentru atestări

Testarea 1 conține temele 1.1-1.4 și anume subiectele 1-5 din lista chestionarului pentru examen.

Testarea 2 conține temele 2.1-2.4 și anume subiectele 6-12 din lista chestionarului pentru examen.

Testarea 3 conține temele 4.1-4.4 și anume subiectele 18-23 din lista chestionarului pentru examen.

Testarea 4 conține temele 5.1-5.4 și anume subiectele 24-27 din lista chestionarului pentru examen.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. A.A.Detlaf, V.M.Iavorsky. Curs de fizică, Chișinău, Lumina, 1991.
2. Traian Crețu. Fizică.curs universitar, Ed. Tehnică, București 1996.
3. A.Neaga. Mecanică, fizică moleculară și termodinamică, ciclu de prelegeri, UTM,2006,
4. A. Rusu, S. Rusu. Curs de fizică, Format electronic.

5. A. Rusu, S. Rusu. Probleme de fizică, Chișinău, UTM, 2004.
6. Traian Crețu. Fizică, teorie și probleme, Ed. Tehnică, București, 1991.
7. D.Țiuleanu, C. Marcu, ș.a. Probleme de fizică, Ed. Tehnica-info, Chișinău, 2007.
8. В.С. Волкенштейн. Сборник задач по общему курсу физики М. Наука 1979 .
9. А. Г. Чертов, А.А. Воробьев. Задачи по физике, М. Высшая школа 1998.
10. Т. И. Трофимова. Курс физики. М. Высшая школа 1990.
11. И. В. Савельев. Курс общей физики, М. Высшая школа 1994.
12. Îndrumare pentru lucrări de laborator la fizică UTM, 1986-2014.