

Ministerul Educației și Tineretului al Republicii Moldova
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică
Catedra Fizică și Metodica Predării Fizicii

CURRICULUM
la disciplina
MECANICA ȘI BAZELE HIDRODINAMICII
(specialitatea „Educație tehnologică”, cod 141.14)

Autor: **MIHAIL POPA, lect.sup. dr**

Discutată la ședința Catedrei
Fizică și Metodica Predării Fizicii
din _____ 2008
Proces verbal Nr. _____

Aprobată la ședința Consiliului Facultății
Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică
din _____ 2009
Proces verbal Nr. _____

Bălți 2009

I. PRELIMINARII

Fizica aparține științelor fundamentale care constituie baza pregătirii teoretice a inginerilor și joacă rolul unei temelii fără de care este imposibilă activitatea rodnică a inginerului în orice domeniu al tehnicii moderne. Pe parcursul ultimelor trei secole dezvoltarea tehnicii a mers pas cu pas cu dezvoltarea fizicii, care anticipa și argumenta științific direcții noi ale tehnicii.

Mecanica este una din primele ramuri ale fizicii, atât în sens istoric, cât și în ceea ce privește importanța științifică. Ea a fost fundamentată ca știință de Galileo Galilei și Isaac Newton în sec. XVII, prin formularea unui set de principii (legi) ale dinamicii corpurilor. Structura matematică a mecanicii clasice a fost completată prin lucrările lui Lagrange, în sec. al XVIII-lea și Hamilton în sec. al XIX-lea.

Cursul de *MECANICĂ ȘI BAZELE HIDRODINAMICII* are următoarele scopuri. În primul rând, de a comunica studenților cu profil tehnic principiile și legile de bază ale fizicii; de a-i familiariza cu fenomenele fizice de bază, cu metodele de observare și studiere experimentală a lor. În al doilea rând, de a deprinde studentul cu metodele principale de măsurare exactă a mărimilor fizice, precum și cu cele mai simple metode de prelucrare a datelor experimentale. În al treilea rând, de a crea o concepție corectă despre rolul fizicii în progresul tehnico-științific și de a dezvolta curiozitatea, pricepera și interesul pentru soluționarea problemelor cu caracter tehnico-științific sau aplicativ.

Cunoștințele acumulate în cadrul acestui curs vor contribui la studierea cu succes a științelor tehnico-tehnologice: mecanicii mașinilor, electrotehnicii, termotehnicii, radiotehnicii etc.

II. CERINȚE FAȚĂ DE PREGĂTIREA ANTERIOARĂ A STUDENȚILOR

a) cunoștințe:

- definiția funcțiilor trigonometrice, paritatea și periodicitatea acestora;
- relații de bază existente între funcțiile trigonometrice;
- derivate, reguli de derivare;
- integrale de bază, reguli de integrale;
- operații cu funcții exponențiale;
- noțiuni de viteză și viteză medie, accelerație și accelerație medie;
- noțiuni de masă, impuls, forță și moment al forței;
- legile dinamicii corpurilor;
- tipurile de forță în mecanică;
- noțiuni de lucru mecanic, putere și energie mecanică;
- deformații elastice, legea lui Hooke;
- oscilații mecanice armonice libere;

b) deprinderi:

- de rezolvare a ecuațiilor de gradul I și II;
- de calcul al derivatelor;
- de calcul al integralei definite și al integralei improprii;
- de demonstrare a formulelor de calcul;
- de explicare a fenomenelor fizice observate în natură sau laborator;
- de aplicare a cunoștințelor din cursul liceal la rezolvarea problemelor de fizică;
- de studiere de sine stătător a unor teme.

III. OBIECTIVELE GENERALE ALE DISCIPLINEI

- cunoașterea conceptelor fundamentale, a mărimilor fizice, a postulatelor fizice, modelelor, teoremelor, teoriilor și legilor fizice necesare explicării științifice a fenomenelor fizice abordate;
- analiza logico-matematică a ipotezelor, metodelor, teoremelor și teoriilor fizicii generale;

- aplicarea expresiilor matematice ale legilor fizicii generale la rezolvarea problemelor specifice, formarea priceperilor de a rezolva de sine stătător probleme de fizică generală;
- formarea deprinderilor de mânăuire a aparatelor și instalațiilor fizice, căpătarea anumitor priceperi privind efectuarea măsurătorilor în cadrul lucrărilor de laborator;
- analiza cantitativă și calitativă a rezultatelor de laborator;
- evidențierea conexiunilor intra- și interdisciplinare ale fizicii;

IV. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei în planul de învățământ	Anul de studii	Semestrul	Numărul de ore			Evaluarea		Responsabil de disciplină
			prelegeri	seminare	laborator	Nr. de credite	Forma de evaluare finala	
F.01.002	I	I	24	12	12	7	Examen	Mihail Popa, lect.sup.dr.

V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA OPIENTATIVĂ A ORELOR

V.I. Tematica și repartizarea orientativă a orelor la prelegeri

Obiectivele de referință	Conținuturi	Numărul de ore
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile: viteza medie, viteza momentană, accelerație medie, accelerație momentană; - să definească conceptele de mișcare rectilinie uniformă și mișcare rectilinie uniform variată; - să interpreteze analitic și grafic legile mișcărilor mecanice studiate; - să aplice legile mișcărilor studiate la rezolvarea problemelor. 	<p>Tema 1. Viteza (medie și momentană). Mișcarea rectilinie uniformă. Legile mișcării rectilinii uniforme. Accelerația (medie și momentană). Mișcarea rectilinie uniform variată. Legea vitezei. Legea deplasării. Formula lui Galilei.</p>	2
<ul style="list-style-type: none"> - să definească mișcarea curbilinie și mărimile caracteristice ei: accelerația normală, accelerația tangențială și accelerația totală; - să definească mișcarea circulară uniformă și mărimile caracteristice ei: deplasarea unghiulară, viteza unghiulară, perioada de rotație și frecvența de rotație; - să definească mișcarea circulară uniform variată și noțiunea de accelerație unghiulară; - să identifice unitățile de măsură ale vitezei unghiulare și accelerației unghiulare; - să deducă legile mișcării circulare uniform variate; - să aplice legile mișcării circulare uniforme și uniform variate la rezolvarea problemelor. 	<p>Tema 2. Mișcarea curbilinie. Accelerația normală, tangențială și totală. Mișcarea circulară uniformă și uniform variată. Deplasarea unghiulară, viteza unghiulară și accelerația unghiulară. Legile mișcării circulare uniform variate.</p>	2

Obiectivele de referință	Conținuturi	Numărul de ore
<ul style="list-style-type: none"> - să definească lucrul mecanic (motor și rezistent) și să dea exemple; - să determine lucrul mecanic al unei forțe variabile; - să definească puterea mecanică momentană; - să identifice unitățile de măsură ale lucrului mecanic și puterii mecanice; - să definească noțiunile de energie mecanică, energie cinetică și energie potențială; - să deducă și să explice teorema variației energiei cinetice, expresia lucrului forței de greutate și legea conservării energiei mecanice; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p>Tema 3. Lucrul mecanic. Puterea. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice. Lucrul forței de greutate. Forțe conservative și neconservative. Energia potențială gravitațională. Legea conservării energiei mecanice.</p>	2
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile: solid rigid, mișcare de translație, mișcare de rotație, momentul forței, brațul forței, cuplul de forțe, centrul de greutate și centrul de masă; - să identifice unitatea de măsură a momentului forței; - să deducă expresia momentului cuplului de forțe și formulele de calcul ale coordonatelor centrului de greutate și centrului de masă. - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p>Tema 4. Corp solid rigid. Mișcarea de translație și de rotație a rigidului. Momentul forței în raport cu un punct. Cuplul de forțe. Momentul cuplului. Centrul de greutate și centrul de masă.</p>	2
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunea de moment cinetic și unitatea de măsură al acestuia; - să deducă și să formuleze teorema variației momentului cinetic; - să explice precesia giroscopului și a titirezului; - să deducă și să definească viteza unghiulară de precesie; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p>Tema 5. Momentul cinetic. Teorema variației momentului cinetic. Titirezul și giroscopul. Viteza unghiulară de precesie.</p>	2
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunea de moment de inerție și unitatea de măsură al acestuia; - să deducă și să formuleze legea fundamentală a dinamicii mișcării de rotație; - să identifice formulele de calcul ale momentelor de inerție ale unor corpuri de diferite forme geometrice; - să formuleze teorema Huygens – Steiner; - să deducă expresia energiei cinetice a unui corp în mișcare de rotație; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p>Tema 6. Momentul de inerție. Legea fundamentală a dinamicii mișcării de rotație. Momente de inerție ale unor corpuri de diferite forme geometrice. Teorema Huygens – Steiner. Energia cinetică a corpului în rotație.</p>	2

Obiectivele de referință	Conținuturi	Numărul de ore
<ul style="list-style-type: none"> - să identifice analogia dintre mărimile fizice ce caracterizează mișcarea de translație și cele ce caracterizează mișcarea de rotație, precum și analogia dintre relațiile cantitative ce caracterizează mișcarea de translație și cele ce caracterizează mișcarea de rotație; - să deducă și să formuleze legea conservării momentului cinetic; să aplice această lege la rezolvarea problemelor; - să exemplifice aplicarea legii conservării momentului cinetic în natură și în tehnică. 	<p>Tema 7. Analogia dintre mișcarea de translație și mișcarea de rotație. Legea conservării momentului cinetic. Unele aplicații în natură și în tehnică.</p>	1.5
<ul style="list-style-type: none"> - să deosebească deformațiile elastice de cele plastice; - să definească legea lui Hooke; - să explice sensul fizic al modulului lui Young și coeficientului lui Poisson. - să descrie dependența experimentală $\sigma = f(\epsilon)$ obținută la întinderea unei bare și să explice noțiunile: limită de proporționalitate, limită de elasticitate, limită de curgere, domeniul de ecruizare, limită de rezistență la rupere; - să definească forța elastică și constanta elastică; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p>Tema 8. Deformații elastice. Legea lui Hooke. Dependența experimentală $\sigma = f(\epsilon)$ obținută la întinderea unei bare. Forța elastică. Coeficientul lui Poisson.</p>	1.5
<ul style="list-style-type: none"> - să definească deformațiile de forfecare, de încovoiere și de torsiune; - să explice sensul fizic al modulului de forfecare și să cunoască legătura acestuia cu modulul de elasticitate; - să definească săgeata de încovoiere și să prezinte metoda de determinare a acesteia; - să explice sensul fizic al modulului de torsiune și să cunoască formula de calcul al acestuia; - să deducă expresia energiei deformației de întindere, de forfecare și de torsiune; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p>Tema 9. Deformația de forfecare. Modulul de forfecare. Deformația de încovoiere. Săgeata de încovoiere. Deformația de torsiune. Modulul de torsiune. Energia deformației elastice.</p>	2
<ul style="list-style-type: none"> - să cunoască caracteristicile fluidului ideal; - să definească noțiunile: linie de curent, tub de curent și curgere staționară; - să deosebească regimul laminar de regimul turbulent; - să deducă și să definească ecuația de continuitate, ecuația lui Bernoulli și legea lui Torricelli; - să explice construcția și utilizarea tubului manometric, tubului Pitot, tubului Prandtl și a tubului Venturi; - să explice apariția forței portante; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p>Tema 10. Curgerea staționară a fluidului ideal. Ecuația de continuitate. Ecuația lui Bernoulli. Aplicații: tubul manometric, tubul Pitot, tubul Prandtl, tubul Venturi, legea lui Torricelli, forța portantă.</p>	2

Obiectivele de referință	Conținuturi	Numărul de ore
<ul style="list-style-type: none"> - să explice fenomenul de viscozitate; - să definească legea lui Newton și noțiunea de gradient al vitezei; - să explice sensul fizic al coeficientului de viscozitate dinamică și a coeficientului de viscozitate statică; - să definească unitatea de măsură a coeficientului de viscozitate dinamică și a coeficientului de viscozitate statică; - să deducă legea lui Poiseuille și să cunoască aplicarea ei; - să cunoască ce caracterizează numărul lui Reynolds și cum se poate determina; - să definească legea lui Stokes și să exemplifice aplicarea ei; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p><u>Tema 11.</u> Curgerea fluidului real. Viscositatea. Legea lui Newton. Legea lui Poiseuille. Numărul lui Reynolds. Mișcarea corpurilor rigide în fluide. Legea lui Stokes.</p>	1.5
<ul style="list-style-type: none"> - să definească oscilațiile amortizate; - să deducă ecuația mișcării oscilatorii amortizate și să determine soluția ei; - să deosebească perioada și pulsația oscilațiilor amortizate de perioada și pulsația oscilațiilor armonice; - să reprezinte grafic oscilația amortizată; - să explice sensul fizic al coeficientului de amortizare și al timpului de relaxare; - să scrie progresia geometrică a amplitudinilor oscilației amortizate; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p><u>Tema 12.</u> Oscilații amortizate. Ecuația mișcării oscilatorii amortizate. Pulsația și perioada oscilațiilor amortizate. Coeficientul de amortizare. Timpul de relaxare. Decrementul logaritmic de amortizare.</p>	2
<ul style="list-style-type: none"> - să definească oscilațiile forțate; - să deducă ecuația oscilațiilor forțate și expresiile amplitudinii și fazei oscilațiilor forțate; - să definească fenomenul de rezonanță și să construiască curbele de rezonanță; - să deducă expresiile pulsației de rezonanță și amplitudinii de rezonanță; - să explice sensul fizic al factorului de calitate; - să argumenteze importanța fenomenului de rezonanță în tehnică; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p><u>Tema 13.</u> Oscilații forțate. Ecuația mișcării oscilatorii forțate. Factorul de calitate. Rezonanța și rolul ei în tehnică.</p>	1.5

Total 24h

V.II. Repartizarea temelor pentru studiu individual

Obiectivele de referință	Conținuturi
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile: punct material, sistem de puncte materiale, sistem de referință, traiectorie, drumul parcurs, vectorul deplasare, spațiul și timpul; - să utilizeze sistemul rectangular de coordonate carteziene și raza vectorie pentru determinarea poziției unui punct material în spațiu; - să scrie ecuațiile cinematice ale mișcării punctului material în spațiu; - să reprezinte grafic și să interpreteze analitic drumul parcurs și vectorul deplasare; 	<p><u>Tema 14.</u> Noțiuni cinematice fundamentale: punctul material, sistem de puncte materiale, sistem de referință, determinarea poziției unui punct material în spațiu (coordonate carteziene și raza vectorie), ecuațiile cinetice ale mișcării unui punct material, traiectorie, drumul parcurs, vectorul deplasare, spațiul și timpul.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile: masa, forța și impulsul mecanic; - să interpreteze calitativ și cantitativ principiile mecanicii newtoniene; - să distingă sistemul de referință inerțial de sistemul de referință neinerțial; - să deducă legea variației impulsului mecanic pentru un sistem de puncte materiale; - să scrie transformările lui Galilei și să formuleze principiul relativității lui Galilei; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p><u>Tema 15.</u> Noțiuni fundamentale ale dinamicii: masa, forța, impulsul mecanic. Principiul inerției. Sisteme de referință inerțiale. Principiul fundamental al dinamicii. Legea variației impulsului mecanic. Principiu acțiunii și reacțiunii Principiul relativității lui Galilei.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - să deducă și să definească legea conservării impulsului pentru un sistem de puncte materiale; - să formuleze noțiunile: ciocnire, ciocnirea total neelastică și ciocnirea perfect elastică; - să determine vitezele rezultate în urma ciocnirilor, precum și cota energiei cinetice transformate în căldură; - să analizeze cazurile particulare pentru ciocnirea perfect elastică; - să dea exemple de ciocniri din natură și tehnică; - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p><u>Tema 16.</u> Legea conservării impulsului. Ciocnirea plastică (total neelastică) și ciocnirea perfect elastică. Legile de conservare în procesele de ciocnire.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunile: oscilații mecanice, oscilator, oscilații armonice, oscilator liniar armonic, perioada, frecvența, pulsația, amplitudinea, faza și faza inițială. - să deducă ecuația elongației, ecuația vitezei și ecuația accelerației și să le reprezinte grafic. - să deducă expresia energiei oscilatorului liniar armonic și să le interpreteze grafic. - să aplice relațiile precăutate la rezolvarea problemelor. 	<p><u>Tema 17.</u> Oscilații armonice. Ecuația mișcării oscilatorului liniar armonic. Perioada, frecvența, pulsația, amplitudinea și faza. Ecuațiile vitezei și accelerației. Energia oscilatorului liniar armonic.</p>

V.III. Tematica și repartizarea orientativă a orelor la seminare

Nr.crt.	Temă	Numărul de ore
1	Mișcarea rectilinie uniformă și uniform variată.	1
2	Mișcarea curbilinie uniformă și uniform variată.	1
3	Principiile mecanicii newtoniene	1
4	Lucrul mecanic. Puterea. Energia cinetică și potențială. Legea conservării energiei mecanice.	2
5	Ciocniri. Legile de conservare în procesele de ciocnire.	1
6	Mecanica corpului solid	1
7	Mecanica corpurilor deformabile	1
8	Bazele hidrodinamicii	1
9	Oscilații mecanice	1
10	Probă de evaluare la MECANICĂ	2

Total 12h

V.IV. Tematica lucrărilor de laborator:

1. Studiarea vernierelor.
2. Studiarea legilor mișcării rectilinii uniform accelerate cu ajutorul mașinii lui Atwood.
3. Studiarea legilor de rotație a rigidului.
4. Determinarea modulului de forfecare a rigidelor.
5. Determinarea modulului lui Young prin metoda întinderii firului.
6. Determinarea momentului de inerție și verificarea teoremei Huygens – Steiner cu ajutorul oscilațiilor de torsiune.
7. Studiarea precesiei giroscopului.
8. Studiarea oscilațiilor proprii ale coardei prin metoda rezonanței.
9. Studiarea fenomenelor de rezonanță.

Repartizarea activităților la lucrările de laborator:

Nr.crt.	Denumirea activității	Numărul de ore
1	Introducere. Informație privind activitatea în laborator și calculul erorilor. Regulile tehnicii securității în laboratorul didactic.	2
2	Efectuarea lucrărilor de laborator. Calculul și interpretarea rezultatelor	2
3	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2
4	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2
5	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2
6	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2

Total 12h

VI. EVALUAREA DISCIPLINII

VI.I. Evaluarea curentă:

La prelegeri se realizează evaluări formative, care exclud aprecierea prin note.

La seminare studentul rezolvă probleme și obține note. La ultimul seminar fiecare student susține o probă de evaluare. Media aritmetică a notelor de la seminare reprezintă *media I*.

Lucrările de laborator se apreciază cu note și media aritmetică a notelor de laborator reprezintă *media II*. Media aritmetică dintre mediile I și II reprezintă *nota reușitei curente*.

VI.II. Mostre de probe de evaluare continuă:

Varianta I

Rezolvați problemele:

1. O roată se rotește astfel, încît dependența unghiului de rotație al razei ei de timp se exprimă prin ecuația $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, unde $C = 3 \text{ rad/s}^2$ și $D = 2 \text{ rad/s}^3$. Să se afle raza roții, dacă se știe că la sfîrșitul secundeii a doua de mișcare accelerația tangențială a punctelor situate pe obada roții $a_\tau = 30 \text{ m/s}^2$.
2. O sferă de plută cu raza de 5mm se ridică la suprafață într-un vas, împlut cu ulei de ricin. Cu ce este egală viscozitatea dinamică și cinematică a uleiului de ricin în condițiile experienței, dacă sfera se ridică la suprafață cu o viteză constantă de 3.5 cm/s ?
3. Oglinda unui galvanometru este suspendată de o sîrmă ce are lungimea $l = 10\text{cm}$ și diametrul $d = 0.01\text{m}$. Să se afle momentul de torsiune, ce corespunde abaterii spotului luminos cu $x = 1\text{mm}$ pe scara depărtată la distanța $y = 1\text{m}$ de oglindă. Modulul de forfecare al materialului din care este făcută sîrma $N = 4 * 10^{10} \text{ N/m}^2$.
4. Un glonte, ce zboară orizontal nimereste într-o sferă suspendată de un fir, se oprește în sferă și sistemul sferă-glonț se abate sub un unghi de 30^0 . Masa glontelui este de 99 ori mai mică decît masa sferei. Să se afle viteza glontelui, dacă se știe că distanța de la punctul de suspensie pînă la centrul sferei este de 1m.

Varianta II

Rezolvați problemele:

1. O grenadă ce zboară cu viteza de 10m/s explodează în două schije. Schija mai mare, masa căreia constituie 60% din masa grenadei, continuă să se miște în același sens, avînd viteza mărită, egală cu 25m/s. Să se afle viteza schijeii mai mici.
2. Ce putere trebuie să dezvolte motorul unui automobil pentru ca acesta să urce un deal cu viteza constantă de 72 km/h, dacă panta dealului este de 3m la fiecare 100m de drum, iar coeficientul de frecare este de 0.07.
3. De o sîrmă de oțel cu lungimea $l = 1\text{m}$ și diametrul $d = 2\text{mm}$ este suspendată o greutate cu masa $m = 100\text{kg}$. Să se afle energia deformației elastice. Modulul de elasticitate al oțelului $E = 21.6 * 10^{10} \text{ N/m}^2$.
4. Faza inițială a unei oscilații armonice este egală cu zero. Cînd elongația punctului material este egală cu 2.4cm, viteza lui este de 3cm/s, iar cînd elongația este egală cu 2.8cm, viteza este de 2cm/s. Să se afle amplitudinea și perioada acestei oscilații.

VI.III. Evaluarea finală:

Evaluarea finală se realizează în formă de examen (în scris). Durata desfășurării examenului – 2 ore astronomice. Subiectele la examen cuprind însărcinări de la două discipline: „Mecanica și bazele hidrodinamicii” și „Electricitate și Magnetism”.

Nota finală = 0.6 * Nota reușitei curente + 0.4 *Nota de la examen

VI.IV. Chestionar:

Cap. I. Cinematica punctului material

1. Noțiuni cinematice fundamentale: punct material, sistem de puncte materiale, sistem de referință, determinarea poziției unui punct material în spațiu (coordonate carteziene și raza vectoriale), ecuațiile cinetice ale mișcării unui punct material, traiectorie, drum parcurs, vectorul deplasare, spațiul și timpul.
2. Viteza (medie și momentană). Mișcarea rectilinie uniformă. Legile mișcării rectiliniei uniforme. Accelerația (medie și momentană). Mișcarea rectilinie uniform variată. Legea vitezei. Legea deplasării. Formula lui Galilei.

3. Mișcarea curbilinie. Accelerația normală, tangențială și totală. Mișcarea circulară uniformă și uniform variată. Deplasarea unghiulară, viteza unghiulară și accelerația unghiulară. Legile mișcării circulare uniform variate.

Cap. II. Dinamica punctului material

4. Noțiuni fundamentale ale dinamicii: masa, forța, impulsul mecanic. Principiul inerției. Sisteme de referință inerțiale. Principiul fundamental al dinamicii. Legea variației impulsului mecanic. Principiu acțiunii și reacțiunii Principiul relativității lui Galilei.
5. Lucrul mecanic. Puterea. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice. Lucrul forței de greutate. Forțe conservative și neconservative. Energia potențială gravitațională. Legea conservării energiei mecanice.
6. Legea conservării impulsului. Ciocnirea plastică (total neelastică) și ciocnirea perfect elastică. Legile de conservare în procesele de ciocnire.

Cap. III. Mecanica corpului solid

7. Corp solid rigid. Mișcarea de translație și de rotație a rigidului. Momentul forței în raport cu un punct. Cuplul de forțe. Momentul cuplului. Centrul de greutate și centrul de masă.
8. Momentul cinetic. Teorema variației momentului cinetic. Titirezul și giroscopul. Viteza unghiulară de precesie.
9. Momentul de inerție. Legea fundamentală a dinamicii mișcării de rotație. Momente de inerție ale unor corpuri de diferite forme geometrice. Teorema Huygens – Steiner. Energia cinetică a corpului în rotație.
10. Analogia dintre mișcarea de translație și mișcarea de rotație. Legea conservării momentului cinetic. Unele aplicații în natură și în tehnică.

Cap. IV. Mecanica corpurilor deformabile

11. Deformații elastice. Legea lui Hooke. Dependența experimentală $\sigma = f(\epsilon)$ obținută la întinderea unei bare. Forța elastică. Coeficientul lui Poisson.
12. Deformația de forfecare. Modulul de forfecare. Deformația de încovoiere. Săgeata de încovoiere. Deformația de torsiune. Modulul de torsiune. Energia deformației elastice.

Cap. V. Bazele hidrodinamicii

13. Curgerea staționară a fluidului ideal. Ecuația de continuitate. Ecuația lui Bernoulli. Aplicații: tubul manometric, tubul Pitot, tubul Prandtl, tubul Venturi, legea lui Torricelli, forța portantă.
14. Curgerea fluidului real. Viscositatea. Legea lui Newton. Legea lui Poiseuille. Numărul lui Reynolds. Mișcarea corpurilor rigide în fluide. Legea lui Stokes.

Cap. VI. Oscilații mecanice

15. Oscilații armonice. Ecuația mișcării oscilatorului liniar armonic. Perioada, frecvența, pulsația, amplitudinea și faza. Ecuațiile vitezei și accelerației. Energia oscilatorului liniar armonic
16. Oscilații amortizate. Ecuația mișcării oscilatorii amortizate. Pulsația și perioada oscilațiilor amortizate. Coeficientul de amortizare. Timpul de relaxare. Decrementul logaritmic de amortizare.
17. Oscilații forțate. Ecuația mișcării oscilatorii forțate. Factorul de calitate. Rezonanța și rolul ei în tehnică.

VI.V. Mostre de probe de evaluare finală:

Varianta I

Expuneți tema:

Momentul de inerție. Legea fundamentală a dinamicii mișcării de rotație. Momente de inerție ale unor corpuri de diferite forme geometrice. Teorema Huygens – Steiner. Energia cinetică a corpului în rotație.

Rezolvați problema:

Două puncte materiale se mișcă pe aceeași linie, ce coincide cu axa de coordonate OX. Legile mișcării punctelor materiale sunt $x_1 = A + Bt^2$ și $x_2 = C + Et + Kt^3$, unde $B = 1 \text{ m/s}^2$, $E = -2 \text{ m/s}$ și $K = 2 \text{ m/s}^3$. Să se compare accelerațiile punctelor materiale în momentul când viteza celui de-al doilea punct material este de două ori mai mare decât viteza primului punct material.

Varianta II

Expuneți tema:

Curgerea fluidului real. Viscositatea. Legea lui Newton. Legea lui Poiseuille. Numărul lui Reynolds. Mișcarea corpurilor rigide în fluide. Legea lui Stokes.

Rezolvați problema:

Un volant începe să se rotească cu o accelerație unghiulară constantă $\varepsilon = 0.5 \text{ rad/s}^2$ și după un timp $t_1 = 15 \text{ s}$ de la începutul mișcării are un moment al cantității de mișcare $K = 73.5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$. Să se afle energia cinetică a volantului peste un timp $t_2 = 20 \text{ s}$ de la începutul mișcării.

Varianta III

Expuneți tema:

Legea conservării impulsului. Ciocnirea plastică (total neelastică) și ciocnirea perfect elastică. Legile de conservare în procesele de ciocnire.

Rezolvați problema:

O greutate cu masa $m = 4.9 \text{ kg}$, legată de un fir de cauciuc cu lungimea inițială l_0 descrie într-un plan orizontal o circumferință. Frecvența de rotație a greutății este $\nu = 2 \text{ rot/s}$, iar unghiul de abatere al firului de cauciuc de la verticală $\alpha = 30^\circ$. Să se afle lungimea inițială l_0 a firului de cauciuc neîntins, dacă pentru extinderea firului cu $x_1 = 1 \text{ cm}$ se cere o forță $F_1 = 6.0 \text{ N}$.

VII. REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Tr. I. Crețu, Fizica. Curs universitar, București, Editura tehnică, 1996.
2. A. A. Detlaf, B. M. Iavorski, Curs de fizică, Chișinău, „Lumina”, 1991.
3. F. W. Sears, M. Zemansky, H. D. Young, Fizica, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1983.
4. И. В. Савельев, Курс де физикэ женералэ, вол. I, Кишинэу, Едитура «Лумина», 1972.
5. D. Halliday, R. Resnick, Fizica, vol. 1, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1975.
6. С. П. Стрелков, Меканика, Кишинэу, Едитура «Лумина», 1971.
7. A. N. Matveev, Меканика și teoria relativității, Chișinău, „Lumina”, 1991.
8. Д. В. Сивухин, Курс общей физики, том. I, Москва, «Наука», 1979.
9. К. А. Путилов, Курс физики, том. I, Москва, «Фитматгиз», 1963.
10. S. E. Friș și A. V. Timoreva, Curs de fizică generală, vol. I., București, Editura tehnică, 1960.
11. Curs de fizică Berkeley, vol. 1, Меканика, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1975.
12. В. С. Волкенштейн, Кулежере де проблеме де физикэ женералэ, Кишинэу, «Лумина», 1971.
13. A. N. Matveev, Culegere de probleme la fizică, Chișinău, „Lumina”, 1991.
14. Физический практикум: меканика и молекулярная физика / под. ред. В. И. Ивероновой, Москва, «Наука», 1967.
15. Е. Л. Андроникашвили, Лабораторные работы по физике, Москва, «Наука», 1961.