

# MODEL DE PROIECT DE LUNGĂ DURATĂ LA DISCIPLINA FIZICĂ. ASTRONOMIE.

Clasa a X-a, profil real  
Anul de studii 2019-2020

**ATENȚIE! Cadrele didactice vor personaliza proiectele didactice de lungă durată, în funcție de specificul colectivului de elevi și resurselor educaționale disponibile, în conformitate cu prevederile curriculumului la disciplină (ediția 2019).**

**Autori:**

**Victor CIUVAGA**, profesor, grad didactic superior, Liceul Teoretic „Constantin Stere”, Soroca  
**Tamara RUSU**, profesor, grad didactic superior, Liceul Teoretic „Gheorghe Asachi”, Chișinău

## Competențele specifice disciplinei

1. Identificarea și descrierea fenomenelor fizice și a manifestărilor acestora prin observații directe și analize ale surselor de informații, manifestând curiozitate și atenție.
2. Investigarea fenomenelor fizice prin observare și experimentare, manifestând perseverență și precizie.
3. Analiza și interpretarea datelor și informațiilor privind fenomene, legi, teorii fizice și aplicațiilor tehnice ale acestora, manifestând gândire critică.
4. Gestionarea cunoștințelor și capacităților din domeniul fizicii prin rezolvarea de probleme și situații-problemă cotidiene, manifestând atenție și creativitate.

## Bibliografie

1. Fizică Astronomie. Curriculum școlar pentru clasele X-XII. (profil real și umanist). Chișinău, 2019.
2. Marinciuc M., Rusu S. Fizică, cl. a X-a. Profil real. Profil umanist, Editura „Știința”, Chișinău, 2012.
3. Ghid de implementare a curriculumului la disciplina Fizică. Astronomie pentru clasele X-XII. Chișinău, 2019.
4. Repere metodologice privind organizarea procesului educațional la disciplina Fizică, Astronomie în anul de studii 2019 - 2020.

## ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Unități de conținut	Numărul total de ore/an	Numărul de evaluări	Numărul de lucrări de laborator	Numărul de lucrări practice
<b>5</b>	<b>102</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>10 ore</b>
1. Cinematica	21	1	2	10
2. Dinamica	21	1	2	
3. Impulsul mecanic. Lucrul și energia mecanică	20	1	2	
4. Elemente de statică	8	1	0	
5. Oscilații și unde mecanice	14	1	2	
Ore la discreția cadrului didactic - 8				

## PROIECTAREA DIDACTICĂ A UNITĂȚILOR DE ÎNVĂȚARE

Unități de competențe	Unități de conținut	Nr. ore	Data	Obser vații
<b>M E C A N I C A</b>				
<b>I. Cinematica (21 ore)</b>				
<p>1.1. Descrierea mișcării corpurilor folosind modelele și conceptele: punct material, mobil, solid rigid, corp de referință, sistem de coordonate, sistem de referință, traiectorie, deplasare, distanță parcursă, coordonată, viteză, viteză medie, accelerație, perioadă, frecvență, viteză unghiulară, accelerație centripetă.</p> <p>1.2. Identificarea condițiilor în care un corp poate fi descris: ca un punct material, ca un mobil.</p> <p>1.3. Explicarea relativității mișcării mecanice.</p> <p>1.4. Identificarea particularităților mișcării rectilinii uniforme, mișcării rectilinii uniform variate și mișcării circular uniforme.</p> <p>1.5. Reprezentarea în formă analitică și grafică a: 1) legii mișcării în mișcarea rectilinie uniformă; 2) legii mișcării și legii vitezei în mișcarea rectilinie uniform variată.</p> <p>1.6. Aplicarea formulelor vitezei, vitezei medii, accelerației, accelerației centripete, perioadei, frecvenței, vitezei unghiulare, legii mișcării rectilinii uniforme, legii vitezei și legii mișcării rectilinii uniform variate la rezolvarea problemelor în situații concrete.</p> <p>1.7. Investigarea experimentală a mișcării rectilinii uniforme și a mișcării rectilinii uniform variate.</p> <p>1.8. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative.</p> <p>1.9. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut.</p> <p>1.10. Proiectarea activităților de</p>	1.1. Conceptele de bază ale cinematicii.	1		
	1.2. Mărimi vectoriale. Operații cu vectorii.	1		
	1.3. Rezolvarea problemelor.	1		
	1.4. Mișcarea rectilinie uniformă. Viteza. Legea mișcării rectilinii uniforme.	1		
	1.5. Rezolvarea problemelor.	1		
	1.6. Relativitatea mișcării mecanice.	1		
	1.7. Reprezentarea grafică a legii mișcării rectilinii uniforme. Eroarea relativă. Aplicații.	1		
	1.8. <i>Lucrare de laborator: nr.1 „Studiul mișcării rectilinii uniforme”.</i>	1		
	1.9. Mișcarea uniform variată. Accelerația. Legea vitezei.	1		
	1.10. Legea mișcării rectilinii uniform variate.	1		
	1.11. Rezolvarea problemelor.	1		
	1.12. <i>Lucrare de laborator: nr.2. „Verificarea experimentală a uneia din formulele caracteristice mișcării rectilinii uniform variate a unui corp”.</i>	1		
	1.13. Mișcarea corpurilor pe verticală.	1		
	1.14. Rezolvarea problemelor.	1		
	1.15. Reprezentarea grafică a legii mișcării rectilinii uniform variate și legii vitezei.	1		
	1.16. Rezolvarea problemelor.	1		
	1.17. Mișcarea curbilinie. Mișcarea circulară uniformă. Accelerația centripetă.	1		
	1.18. Rezolvarea problemelor.	1		
	1.19. Rezolvarea problemelor.	1		
	1.20. Generalizare și sistematizare.	1		
	1.21. <i>Evaluare sumativă Nr.1.</i>	1		

Unități de competențe	Unități de conținut	Nr. ore	Data	Observații
<p>investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.</p> <p>1.11. Formarea comportamentului sistemic al participanților la traficul rutier (traversarea străzilor și liniilor de cale ferată, deplasarea cu mijloacele de transport ș.a.), argumentând prin rezolvarea diferitor situații-problemă, faptul că la orice viteză vehiculul parcurge un anumit drum (spațiu) de frânare, care trebuie luat permanent în considerație.</p>				
<p><i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei:</i> eroare relativă, viteză momentană, viteză absolută/relativă/de transport, accelerația, accelerație centripetă, viteză unghiulară, ecuația/legea mișcării/vitezei.</p>				
<p><b>II. Dinamica (21 ore)</b></p>				
<p>2.1. Generalizarea rezultatelor observărilor experimentale în formularea principiilor dinamicii.</p> <p>2.2. Formularea/expunerea principiilor/legilor dinamicii în baza relației cauză-efect.</p> <p>2.3. Determinarea caracteristicilor perechi de forțe care există într-o interacțiune.</p> <p>2.4. Aplicarea principiilor mecanicii newtoniene, legii atracției universale, formulelor forței elastice și a forței de frecare/rezistență în situații concrete.</p> <p>2.5. Identificarea particularităților mișcării rectilinii uniforme, mișcării rectilinii uniform variate și mișcării circular uniforme în contextul principiilor dinamicii.</p> <p>2.6. Explicarea interacțiunii corpurilor din Univers prin forțe de atracție gravitaționale, care depind de masele corpurilor și distanța dintre ele.</p> <p>2.7. Interpretarea forței de greutate ca forță de atracție universală manifestată în vecinătatea Pământului, a accelerației gravitaționale ca intensitate a câmpului gravitațional.</p>	2.1. Legile/principiile dinamicii. Principiul inerției. Sisteme de referință inerțiale.	1		
	2.2. Principiul fundamental al dinamicii.	1		
	2.3. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.4. Principiul acțiunii și reacțiunii.	1		
	2.5. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.6. Legea atracției universale. Câmpul gravitațional. Intensitatea câmpului gravitațional.	1		
	2.7. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.8. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.9. Mișcarea corpurilor cerești (calitativ).	1		
	2.10. Forța elastică.	1		
	2.11. <i>Lucrare de laborator: Nr.3. "Determinarea masei corpului necunoscut cu ajutorul resortului și a unui corp cu masa cunoscută"</i>	1		
	2.12. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.13. Forța de frecare. Forța de rezistență.	1		
	2.14. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.15. <i>Lucrări de laborator: nr.4. "Determinarea coeficientului de frecare la alunecare"</i> .	1		

Unități de competențe	Unități de conținut	Nr. ore	Data	Observații
<p>2.8. Investigarea experimentală a dependenței alungirii corpurilor elastice de forța deformatoare, a legilor frecării la alunecare.</p> <p>2.9. Descrierea calitativă și cantitativă a mișcării corpurilor sub acțiunea mai multor forțe în sisteme de referință inerțiale (pe plan orizontal, pe plan înclinat, pe circumferință).</p> <p>2.10. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative.</p> <p>2.11. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut.</p> <p>2.12. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor - problemă.</p> <p>2.13. Formarea comportamentului sistemic al participanților la traficul rutier (traversarea străzilor și liniilor de cale ferată, deplasarea cu mijloacele de transport ș.a.), argumentând prin rezolvarea diferitor situații-problemă, faptul că la orice viteză vehiculul parcurge un anumit drum (spațiu) de frânare, care trebuie luat permanent în considerație.</p>	2.16. Mișcarea corpului sub acțiunea mai multor forțe (pe plan orizontal). Aplicații.	1		
	2.17. Mișcarea corpului sub acțiunea mai multor forțe (pe plan înclinat). Aplicații.	1		
	2.18. Mișcarea corpului sub acțiunea mai multor forțe (pe circumferință). Aplicații.	1		
	2.19. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.20. Generalizare și sistematizare.	1		
	2.21. <i>Evaluare sumativă nr.2.</i>	1		
<p><i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei: sistem de referință inerțial/*neinerțial, acțiune și reacțiune, suprafață netedă/ideală, fir ideal, scripete ideal.</i></p>				
<p><b>III. Impulsul mecanic. Lucrul și energia mecanică (20 ore)</b></p>				
<p>3.1. Descrierea calitativă și cantitativă a conceptelor: lucru mecanic, putere mecanică, energie cinetică, energie potențială, lucrul forțelor conservative, lucrul forțelor de frecare, impuls mecanic, legea conservării energiei mecanice, legea conservării impulsului.</p> <p>3.2. Identificarea condițiilor în care energia mecanică și impulsul</p>	3.1. Impulsul mecanic. Teorema variației impulsului mecanic al punctului material.	1		
	3.2. Rezolvarea problemelor.	1		
	3.3. Legea conservării impulsului mecanic. Ciocnirea plastică. Mișcarea reactivă.	1		
	3.4. Rezolvarea problemelor.	1		
	3.5. Rezolvarea problemelor.	1		

Unități de competențe	Unități de conținut	Nr. ore	Data	Observații
<p>mecanic se conservă.</p> <p>3.3. Utilizarea mărimilor fizice lucru mecanic, putere și energie mecanică, impuls mecanic, a teoremei variației impulsului, a teoremei variației energiei cinetice, a legii conservării impulsului și a legii conservării energiei mecanice la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.</p> <p>3.4. Investigarea experimentală a fenomenelor bazate pe aplicarea legilor conservării energiei mecanice și impulsului mecanic.</p> <p>3.5. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative.</p> <p>3.6. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut.</p> <p>3.7. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.</p> <p>3.9. Explicarea mișcării reactive în baza legii conservării impulsului.</p>	3.6. Lucrul mecanic. Puterea mecanică.	1		
	3.7. Rezolvarea problemelor.	1		
	3.8. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice.	1		
	3.9. Rezolvarea problemelor.	1		
	3.10. Rezolvarea problemelor.	1		
	3.11. Forțe conservative. Lucrul forțelor conservative. Energia potențială gravitațională.	1		
	3.12. Rezolvarea problemelor	1		
	3.13. Energia potențială elastică.	1		
	3.14. <i>Lucrare de laborator: nr.5 "Compararea lucrului forței de elasticitate cu variația energiei cinetice a corpului".</i>			
	3.15. Forța de frecare. Lucrul forței de frecare/de rezistență.	1		
	3.16. <i>Lucrare de laborator: nr. 6. „Determinarea coeficientului de frecare de alunecare aplicând teorema variației energiei cinetice”.</i>	1		
	3.17. Legea conservării și transformării energiei mecanice. Aplicații.	1		
	3.18. Rezolvarea problemelor.	1		
	3.19. Generalizare și sistematizare.	1		
3.20. <i>Evaluare sumativă nr.3.</i>	1			
<p><i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei: impuls mecanic, teorema variației impulsului mecanic, legea conservării impulsului mecanic, teorema variației energiei cinetice, energia potențială elastică, ciocnire plastică/*elastică, mișcare reactivă/de recul.</i></p>				
<b>IV. Elemente de statică (8 ore)</b>				
<p>4.1. Identificarea condițiilor în care corpul efectuează o mișcare de translație sau de rotație.</p> <p>4.2. Stabilirea condițiilor în care corpul se află în echilibru de translație sau în echilibru de rotație.</p> <p>4.3. Aplicarea condițiilor de echilibru în situații concrete.</p> <p>4.4. Determinarea poziției centrului de greutate al figurilor plane.</p> <p>4.5. Explicarea legăturii între</p>	4.1. Echilibrul unui corp acționat de forțe coplanare concurente. Echilibrul de translație.	1		
	4.2. Rezolvarea problemelor.	1		
	4.3. Momentul forței. Echilibrul de rotație. Aplicații.	1		
	4.4. Rezolvarea problemelor	1		
	4.5. Centrul de greutate. Echilibrul în câmp gravitațional.	1		
	4.6. Rezolvarea problemelor	1		

Unități de competențe	Unități de conținut	Nr. ore	Data	Observații
energia potențială și starea de echilibru mecanic în câmp gravitațional. 4.6. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative. 4.7. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut. 4.8. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor- problemă.	4.7. Generalizare și sistematizare.	1		
	4.8. <i>Evaluare sumativă nr.4.</i>	1		
<i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei: forte concurente, echilibru de translație, echilibru de rotație, centrul de greutate, momentul forței.</i>				
<b>V. Oscilații și unde mecanice (14 ore)</b>				
5.1. Analiza fenomenelor oscilatorii utilizând mărimile caracteristice ale mișcării oscilatorii și ondulatorii (perioadă, frecvență, fază, pulsație, elongație, amplitudine, lungime de undă). 5.2. Descrierea cantitativă a oscilațiilor pendulelor elastic și gravitațional. 5.3. Investigarea experimentală a oscilațiilor mecanice. 5.4. Descrierea, din punct de vedere energetic a oscilațiilor amortizate și a oscilațiilor forțate. 5.5. Aplicarea mărimilor caracteristice (perioadă, frecvență, fază, pulsație, elongație, amplitudine, lungime de undă) ale mișcării oscilatorii și ondulatorii la rezolvarea problemelor. 5.6. Estimarea consecințelor fenomenului de rezonanță. 5.7. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative. 5.8. Analizarea rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea	5.1. Procese oscilatorii în natură și în tehnică. Mărimi caracteristice mișcării oscilatorii. Pendulul gravitațional.	1		
	5.2. <i>Lucrare de laborator: nr.8. „Studiul pendulului gravitațional și determinarea valorii intensității câmpului gravitațional/accelerației căderii libere”.</i>	1		
	5.3. Pendulul elastic. Modelul „oscilator armonic”.	1		
	5.4. <i>Lucrare de laborator: nr.7. “Studiul pendulului elastic și determinarea constantei elastice a unui resort”.</i>	1		
	5.5. Conservarea și transformarea energiei mecanice în mișcarea oscilatorie.	1		
	5.6. Rezolvarea problemelor.	1		
	5.7. Oscilații amortizate și oscilații forțate. Rezonanța. Aplicații.	1		
	5.8. Unde mecanice. Clasificarea undelor mecanice (unde transversale și unde longitudinale). Caracteristicile undelor.	1		
	5.9. Principiul lui Huygens. Reflexia și refracția undelor mecanice (calitativ).	1		
	5.10. Interferența undelor mecanice	1		

Unități de competențe	Unități de conținut	Nr. ore	Data	Observații
rezultatului obținut. 5.9. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor- problemă. 5.10. Analiza calitativă a fenomenelor de interferență și difracție a undelor mecanice și condițiilor de producere ale acestor fenomene. 5.11. Explicarea producerii și efectelor unui seism (nivel calitativ). 5.12. Aplicarea unor măsuri de prevenire și protecție în raport cu posibilele efecte ale seismelor, de protecție fonică la utilizarea diferitor surse sonore și în diverse situații. 5.13. Utilizarea cunoștințelor teoretice în explicarea unor aplicații practice (pendula, amortizorul auto etc.)	(calitativ). Difracția undelor mecanice (calitativ).			
	5.11. Elemente de acustică. Ultrasunete. Infrasonete. Unde seismice. Aplicații.	1		
	5.12. Rezolvarea problemelor.	1		
	5.13. Generalizare și sistematizare.	1		
	5.14. <i>Evaluare sumativă nr.5.</i>	1		
<i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei: oscilator armonic, oscilații armonice, fază, pulsație, elongație, amplitudine, rezonanță, oscilații amortizate și forțate, unde transversale/longitudinale, reflexie, refracție, interferență, difracție, principiul lui Huygens.</i>				
<b>Lucrări practice (exemple) (10 ore = 5 l. p. x 2 ore)</b>				
1. Determinarea accelerației căderii libere.			2	
2. Studiul deformațiilor elastice.			2	
3. Determinarea densității corpului solid.			2	
4. Determinarea coeficientului de frecare dintre rigla de lemn și suprafața mesei.			2	
5. Verificarea condiției de echilibru de rotație.			2	
<b>Ore la discreția cadrului didactic - 8</b>				

**Note:**

1. Temele cu asterisc (\*) din curriculum sunt recomandate pentru profesorii care în rezultatul realizării trunchiului comun își propun să facă extindere, în acest caz repartizarea dată trebuie să fie completată cu temele respective.
2. Orele la discreția cadrului didactic se vor utiliza la prezentarea rezultatelor proiectelor, sesiunilor de comunicări și altor activități educaționale.