

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI TINERETULUI  
AL REPUBLICII MOLDOVA

# FIZICĂ

## CURRICULUM

pentru învățămîntul liceal  
(clasele a X-a – a XII-a)  
(profil real și profil umanist)



Chișinău, 2006

*Aprobat pentru retipărire prin ordinul Ministerului Educației și Tineretului  
№ 70 din 25 iulie 2006*

**Coordonatorii:**

Ion Botgros – dr. conf., IȘE.  
Tatiana Iacubițchi – prof., grad did. I

**Autorii:**

Svetlana Beleaev – prof. grad did. super.  
Svetlana Munteanu – prof. grad did. super.  
David Iaroșevici – metodist  
Vasile Secrieru – dr. conf.  
Anatol Sirghi – dr. conf.

Gheorghe Isac – dr. conf.

Tudor Răileanu – dr. conf.

**Grupul de lucru asupra ediției a II-a a curriculum-ului:**

I. Botgros – dr. conf. coord.  
V. Păgînu – consultant METS.  
V. Bocancea – dr. conf.  
S. Beleaev – prof. grad did. super.  
VI. Ghețu – prof. grad did. super.  
S. Munteanu – prof. grad did. super.

**Au colaborat:**

M. Colpajiu – dr., prof. grad did. super.  
Gh. Țurcanu – dr., prof. grad did. super.  
T. Aslanov – prof. grad did. super.  
L. Caireac – dr., prof. grad did. super.  
VI. Sorocovici – prof. grad did. super.  
T. Robu – prof. grad. did. super.  
G. Buinițchi – prof. grad did. super.

## NOTĂ DE PREZENTARE

Elaborarea curriculum-ului de fizică se bazează pe următoarele principii educaționale :

- coerenței, manifestat la nivelul relației obiectivelor educaționale, conținuturilor informaționale și activităților de predare - învățare;
- continuității, manifestat în formularea obiectivelor educaționale și unităților de conținut la nivel de clasă și dintre clase;
- comutării de la asimilare de informație la formare de capacități și atitudini;
- optimizării conținuturilor recomandate și obiectivelor educaționale.

Curriculum-ul este alcătuit din obiective generale, de referință, conținuturi, sugestii metodologice privind metodele și mijloacele pedagogice de implementare și sugestii generale de evaluare.

Obiectivele generale se referă la formarea capacităților de cunoaștere științifică, specifice disciplinei. Aceste obiective se realizează pe parcursul întregii perioade de învățare a liceenilor. Obiectivele de referință vizează cunoașterea, aplicarea și integrarea. Realizarea obiectivelor de referință se exprimă în termeni de performanță optimă și reflectă conținutul recomandat.

Curriculum-ul va servi drept ghid de acțiune educativă pentru realizarea concretă a obiectivelor de formare și drept cadru de referință pentru elaborarea manualelor.

## CADRU CONCEPTUAL

Ca disciplină școlară „Fizica” urmărește două obiective majore:

- educarea unei personalități cu o gândire axată pe principiile logicii dialectice;
- formarea concepției științifice despre natură (univers). Logica dialectică se bazează pe trei principii fundamentale:
  - reciprocității;
  - relațiilor generale;
  - dezvoltării.

Principiile dezvoltării naturii și ale gândirii personalității din punctul de vedere al dialecticii sunt același. Dezvoltarea în genere are loc numai în baza luptei contrariilor, precum s-a demonstrat prin evoluția fizicii ca știință fundamentală.

În procesul dezvoltării gândirii dialectice la liceeni are loc formarea concepției științifice despre natură (Univers).

Procesul predării-învățării fizicii la etapa liceală urmărește realizarea următoarelor obiective:

- învățarea conceptelor, legilor și teoriilor științifice fundamentale;
- orientarea tehnologiilor de predare-învățare în viziunea principiilor și legilor de cunoaștere dialectică;
- învățarea diferențiată în dependență de capacitățile individuale;

- nivelul A pentru elevii dotați cu aptitudini de cercetare științifică;
- nivelul B pentru elevii cu aptitudini medii;
- nivelul C pentru ceilalți elevi.

**Structura conținutului științific al disciplinei coincide cu evoluția cunoștințelor fizice dezvoltate în următoarea consecutivitate: „Mecanica”, „Fizica Moleculară și Termodinamica”, „Electrodinamica”, „Optica”, „Elemente de teoria relativității restrânse”, „Fizica atomului și a nucleului”, „Particule elementare”.**

În conformitate cu principiile continuității și coerenței structurării conținutului învățământului preuniversitar de fizică studiul fizicii la etapa liceală alcătuiește al III-lea centru și se va realiza pe clase și două profiluri (real și umanist).

## DISTRIBUȚIA ORELOR LA FIZICĂ ÎN ÎNVĂȚĂMÎNTUL LICEAL

Ore pe săptămână		
Clasa	Profil umanist	Profil real
X	2	3
XI	2	3
XII	1/2	3/4

### CLASA A X-A

Nr. crt.	Compartimentul	Profil real
1.	Cinematica	26
2.	Dinamica	24
3.	Impulsul mecanic. Lucrul și energia mecanică	30
4.	Lucrări practice	8
5.	Rezervă	14
<b>Total ore în clasa a X-a</b>		<b>102</b>

### CLASA a XI-a

1.	Bazele teoriei cinetico-moleculare	28
2.	Termodinamica	14
3.	Electrostatica	14

4.	Curentul electric staționar	10
5.	Curentul electric în diferite medii	10
6.	Cîmpul magnetic.	6
7.	Lucrări practice	8
8.	Rezervă	12
<b>Total ore în clasa a XI-a</b>		<b>102</b>

### CLASA a XII-a

1.	Inducția electromagnetică	8
2.	Oscilații mecanice. Oscilații electromagnetice	20
3.	Unde mecanice și unde electromagnetice	20
4.	Optica geometrică	8
5.	Elemente de teoria relativității restrînse	4
6.	Elemente de fizică cuantică	6
7.	Fizica atomului	4
8.	Fizica nucleului	10
9.	Particule elementare	2
10.	Tabloul științific al lumii. Recapitulare	20
11.	Lucrări practice	8
12.	Rezervă	8
<b>Total ore în clasa a XII-a</b>		<b>118</b>

### Profil umanist

### CLASA A X-A

1.	Cinematica	12
2.	Dinamica	12
3.	Impulsul mecanic. Lucrul și energia mecanică	14
4.	Bazele teoriei cinetico-moleculare	16
5.	Termodinamica	8
6.	Lucrări practice	—
7.	Rezervă	6
<b>Total ore în clasa a X-a</b>		<b>68</b>

### CLASA a XI-a

1.	Electrostatica	12
2.	Curentul electric staționar	10
3.	Curentul electric în diferite medii	6

4.	Cîmpul magnetic. Inducția electromagnetică	12
5.	Oscilații mecanice. Oscilații electromagnetice	14
6.	Lucrări practice	—
7.	Rezervă	14
<b>Total ore în clasa a XI-a</b>		<b>68</b>

### CLASA a XII-a

1.	Unde mecanice și unde electromagnetice	16
2.	Optica geometrică	8
3.	Elemente de teoria relativității restrînse	—
4.	Elemente de fizică cuantică	4
5.	Fizica atomului	4
6.	Fizica nucleului	4
7.	Particule elementare	—
8.	Tabloul științific al lumii. Recapitulare	10
9.	Lucrări practice	—
10.	Rezervă	4
<b>Total ore în clasa a XII-a</b>		<b>50</b>

### OBIECTIVE GENERALE:

- Recunoașterea conceptelor fizice fundamentale, a mărimilor fizice, postulatelor fizice, modelelor, teoremelor, teoriilor și legilor fizice necesare explicării științifice a fenomenelor abordate.
- Analiza științifică a ipotezelor, metodelor, teoremelor, teoriilor fizicii din domeniile studiate.
- Aplicarea legilor, teoriilor, teoremelor și postulatelor fizice la rezolvarea problemelor.
- Explorarea și experimentarea dirijată a unor fenomene și procese fizice.
- Aprecierea valorică a modului de utilizare a tehnicii în viață și a impactului acestora asupra mediului.

# PROFILUL REAL

## Clasa a X-a

Obiective de referință	Conținuturi recomandate
<b>Mecanica</b> <b>I. Cinematica</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>1.1. să definească principalele tipuri de mișcări mecanice:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• rectilinie uniformă;</li><li>• rectilinie uniform variată;</li><li>• curbilinie (uniform circulară);</li></ul> <p>1.2. să definească conceptele de bază ale mișcării mecanice:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sistem de referință, deplasare, viteză medie, viteză momentană, accelerație;</li><li>• unghiul de rotație, viteza unghiulară, accelerație centripetă;</li></ul> <p>1.3. să interpreteze analitic și grafic legile mișcărilor mecanice studiate (<math>x(t)</math>, <math>v(t)</math>, <math>a(t)</math>);</p> <p>1.4. să aplice legile mișcărilor mecanice în situații concrete;</p> <p>1.5. să cerceteze experimental mișcarea rectilinie uniform accelerată;</p> <p>1.6. să descrie mișcarea corpurilor pe verticală, corpurilor aruncate sub un unghi față de orizont în baza legilor diferitor tipuri de mișcări mecanice.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mișcare rectilinie uniformă.</li><li>• Relativitatea mișcării mecanice.</li><li>• Mișcare rectilinie uniform variată.</li><li>• Mișcarea curbilinie.</li></ul> <p><i>Lucrare de laborator:</i> “Studiul mișcării rectilinii uniform accelerate a unui corp”.</p>
<b>II. Dinamica</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>2.1. să formuleze principiile mecanicii clasice (legile lui Newton);</p> <p>2.2. să aplice principiile mecanicii newtoniene la descrierea unor sisteme mecanice în care acționează forța gravitațională, forța de greutate, greutatea corpului (ponderea), forțele elastice, forța de frecare;</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Principiile mecanicii clasice.</li><li>• Principiul relativității a lui Galilei.</li><li>• Forțe în natură. Mișcarea corpurilor sub acțiunea diferitor tipuri de forțe.</li></ul>

<p>2.3. să determine experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• constanta de elasticitate a unui resort;</li> <li>• coeficientul de frecare la alunecare;</li> </ul> <p>2.4. să rezolve probleme la mișcarea corpurilor sub acțiunea mai multor forțe.</p>	<p><i>Lucrări de laborator:</i></p> <p>“Determinarea constantei de elasticitate a unui resort”.</p> <p>“Determinarea coeficientului de frecare la alunecare”.</p>
<p><b>III. Impulsul mecanic. Lucrul și energia mecanică</b></p>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>3.1. să formuleze conceptele impulsul corpului, impulsul forței, lucrul mecanic, puterea și energia mecanică;</p> <p>3.2. să formuleze legea conservării impulsului, legea transformării și conservării energiei mecanice;</p> <p>3.3. să aplice: conceptele lucrul mecanic, puterea, energia mecanică, lucrul mecanic ca măsură a variației și transformării energiei, legea conservării impulsului, legea transformării și conservării energiei mecanice în situații concrete.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsul mecanic. Legea conservării impulsului mecanic.</li> <li>• Lucrul, puterea, energia mecanică.</li> <li>• Legea transformării și conservării energiei mecanice.</li> </ul>

## CLASA A XI-A

Obiective de referință	Conținuturi recomandate
<p><b>Fizica moleculară și termodinamica</b></p> <p><b>I. Bazele teoriei cinetico – moleculare (TCM)</b></p>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>1.1. să enunțe principiile fundamentale ale teoriei cinetico – moleculare.</p> <p>1.2. să descrie: modelul gazului ideal, fenomenele superficiale, substanțele cristaline și amorfе, transformările de fază;</p> <p>1.3. să rezolve exerciții și probleme, utilizând: conceptele cantitatea de substanță, masa molară, masa moleculară relativă, temperatura absolută, coeficientul tensiunii superficiale, tensiunea mecanică, modulul lui Young, umiditatea</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principiile fundamentale ale teoriei cinetico – moleculare.</li> <li>• Formula fundamentală a teoriei cinetico – moleculare a gazului ideal.</li> <li>• Temperatura.</li> <li>• Ecuația de stare a gazului ideal.</li> <li>• Izoprocese în gaze.</li> </ul>



<p>(absolută și relativă), formula fundamentală a TCM, ecuația de stare a gazului ideal, legile izoproceselor, legea lui Hooke;</p> <p>1.4. să cerceteze experimental unul din izoprocese și unul din fenomenele superficiale;</p> <p>1.5. să determine experimental umiditatea relativă a aerului.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenomene superficiale.</li> <li>• Substanțe cristaline și substanțe amorfe. Proprietățile solidelor: deformarea mecanică, dilatarea termică.</li> <li>• Transformări de fază.</li> <li>• Umiditatea aerului.</li> </ul> <p><i>Lucrări de laborator:</i>  “Studiul unui izoproces”.  “Studiul unui fenomen superficial”.</p>
<b>II. Termodinamica</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>2.1. să definească conceptele: sistem termodinamic, energia internă a gazului ideal monoatomic, cantitatea de căldură, lucrul mecanic și coeficienții calorici;</p> <p>2.2. să aplice principiul I al termodinamicii pentru izoprocese și procesul adiabatic (calitativ), coeficienții calorici, relația lui R.Mayer, randamentul motoarelor termice la rezolvarea problemelor;</p> <p>2.3. să descrie principiul de funcționare al motoarelor termice și problemele ecologice cauzate de utilizarea acestora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem termodinamic.</li> <li>• Energia internă.</li> <li>• Lucrul în procesele termodinamice.</li> <li>• Principiul I al termodinamicii.</li> <li>• Motoare termice. Poluarea mediului.</li> </ul>
<b>Electrodinamica</b> <b>I. Electrostatica</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>1.1. să descrie conceptele: intensitatea câmpului electric, potențialul electric, lucrul câmpului electric la deplasarea sarcinii punctiforme, energia câmpului electrostatic, permitivitate electrică;</p> <p>1.2. să caracterizeze comportarea conductorilor și dielectricilor în câmpul electrostatic;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Câmpul electrostatic și caracteristicile lui.</li> <li>• Lucrul câmpului electrostatic la deplasarea sarcinii punctiforme.</li> <li>• Conductorii și dielectricii în câmpul electrostatic.</li> <li>• Capacitatea electrică. Condensatorii și gruparea lor.</li> <li>• Energia câmpului electrostatic.</li> </ul>

<p>1.3. să reprezinte liniile de câmp, suprafețele echipotențiale în situații concrete;</p> <p>1.4. să aplice conceptele intensitatea câmpului electric, potențialul electric, diferența de potențial, lucrul câmpului electric la deplasarea sarcinei punctiforme, energia câmpului electrostatic, legea lui Coulomb, principiul superpoziției câmpurilor, capacitatea condensatorului plan și a bateriilor de condensatoare la rezolvarea problemelor.</p>	
<b>II. Curentul electric staționar</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>2.1. să definească tensiunea electromotoare și legea lui Ohm pentru circuit întreg;</p> <p>2.2. să aplice legea lui Ohm, legea lui Joule, lucrul, puterea și randamentul pentru studierea circuitelor simple și ramificate;</p> <p>2.3. să determine experimental rezistența internă și tensiunea electromotoare a unei surse de curent electric.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiunea electromotoare.</li> <li>• Legea lui Ohm pentru un circuit întreg.</li> <li>• Modificarea limitei de măsurare a ampermetrului și voltmetrului.</li> </ul> <p><i>Lucrare de laborator:</i>  “Determinarea rezistenței interne și a tensiunii electromotoare a unei surse de curent electric”.</p>
<b>III. Curentul electric în diferite medii</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>3.1. să descrie curentul electric în diferite medii și în vid;</p> <p>3.2. să compare dependența rezistivității de temperatură în metale și semiconductoare;</p> <p>3.3. să explice principiul de funcționare a diodei semiconductoare, tranzistorului și a tubului cinescop;</p> <p>3.4. să aplice cunoștințele despre curentul electric în electroliti la rezolvarea problemelor;</p> <p>3.5. să distingă între diferite tipuri de descărcări electrice în gaze.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curentul electric în metale.</li> <li>• Curentul electric în semiconductori. Aplicații ale semiconductoarelor.</li> <li>• Curentul electric în lichide.</li> <li>• Curentul electric în gaze.</li> <li>• Curentul electric în vid.</li> </ul>

#### IV. Câmpul magnetic

*Elevii vor fi capabili:*

- 4.1. să definească forța Lorentz;
- 4.2. să aplice formulele forței Ampere, forței Lorentz la rezolvarea problemelor;
- 4.3. să explice aplicațiile practice ale interacțiunilor electromagnetice;
- 4.4. să cerceteze experimental acțiunea câmpului magnetic asupra conductorilor parcurși de curenți.

- Câmpul magnetic al curentului electric. Interacțiunea curenților.
- Acțiunea câmpului magnetic asupra sarcinilor electrice în mișcare.
- Aplicații practice ale interacțiunilor electromagnetice.

*Lucrare de laborator:*

“Studiul acțiunii câmpului magnetic asupra conductorilor parcurși de curenți”.

### CLASA A XII-A

Obiective de referință	Conținuturi recomandate
<b>I. Inducția electromagnetică</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.1. să definească fenomenul de inducție electromagnetică, fluxul magnetic, inductanța;</li><li>1.2. să aplice legea inducției electromagnetice, regula lui Lenz, formula energiei câmpului magnetic în situații concrete;</li><li>1.3. să explice aplicațiile practice ale inducției electromagnetice.</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fluxul magnetic.</li><li>• Fenomenul inducției electromagnetice. Legea inducției electromagnetice. Regula lui Lenz.</li><li>• Aplicații practice ale inducției electromagnetice.</li><li>• Autoinducția. Inductanța.</li><li>• Energia câmpului magnetic.</li></ul>
<b>II. Oscilații mecanice. Oscilații electromagnetice</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>2.1. să recunoască diferite tipuri de oscilații;</li><li>2.2. să aplice legea mișcării oscilatorii, formula perioadei oscilațiilor pendulelor elastic și gravitațional, legea conservării și transformării energiei, la rezolvarea problemelor;</li><li>2.3. să determine experimental accelerația căderii libere cu ajutorul pendulului gravitațional;</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oscilații mecanice. Rezonanța.</li><li>• Oscilații electromagnetice libere și forțate.</li><li>• Curentul electric alternativ.</li><li>• Generarea tensiunii electromotoare alternative prin inducția electromagnetică.</li><li>• Valorile efective ale intensității și tensiunii alternative.</li><li>• Circuite de curent alternativ cu rezistor, bobină, condensator.</li></ul>

<p>2.4. să descrie calitativ procesele oscilațiilor în circuitul oscilant, producerea și transportul energiei electrice;</p> <p>2.5. să identifice analogii între oscilațiile electromagnetice libere și oscilațiile mecanice;</p> <p>2.6. să definească conceptele de bază ce caracterizează curentul alternativ: valorile instantanee și efective ale t.e.m., intensității și tensiunii alternative, rezistența activă, reactanțele inductivă și capacitivă, factor de putere, coeficient de transformare, randamentul transformatorului;</p> <p>2.7. să aplice formula lui Thomson, mărimile caracteristice ale curentului alternativ la rezolvarea problemelor;</p> <p>2.8. să cerceteze circuite de curent alternativ cu rezistor, bobină și condensator.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformatorul. Producerea și transportul energiei electrice la distanță.</li> </ul> <p><i>Lucrare de laborator:</i>  “Determinarea accelerației căderii libere cu ajutorul pendulului gravitațional”.</p>
<b>III. Unde mecanice. Unde electromagnetice</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>3.1. să descrie propagarea undelor mecanice și a undelor electromagnetice, aplicații practice ale acestora; natura electromagnetică a luminii;</p> <p>3.2. să explice fenomenele de interferență, difracție în baza principiului Huygens, polarizarea luminii;</p> <p>3.3. să determine experimental lungimea de undă a luminii cu ajutorul rețelei de difracție.</p> <p>3.4. Să descrie principiul comunicației radiotelefonice, ca un caz particular de aplicare a undelor electromagnetice.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagarea undelor mecanice.</li> <li>• Câmpul electromagnetic.</li> <li>• Propagarea undelor electromagnetice. Aplicații practice.</li> <li>• Optica ondulatorie. Natura electromagnetică a luminii.</li> <li>• Interferența și difracția luminii.</li> <li>• Polarizarea luminii.</li> <li>• Aplicații practice ale opticii ondulatorii.</li> </ul> <p><i>Lucrare de laborator:</i> “Determinarea lungimii de undă a luminii cu ajutorul rețelei de difracție”.</p>

<b>IV. Optica geometrică</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>4.1. Să definească refracția, reflexia totală, dispresia luminii;</p> <p>4.2. să construiască imagini în lentile subțiri;</p> <p>4.3. să aplice legile reflexiei și refracției, formula lentilei subțiri, mărirea liniară a lentilei la rezolvarea problemelor;</p> <p>4.4. să determine experimental distanța focală a lentilei convergente;</p> <p>4.5. să explice principiile de funcționare a instrumentelor optice (lupa, aparatul de fotografiat, microscopul).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legile refracției luminii.</li> <li>• Reflexia totală.</li> <li>• Dispresia luminii.</li> <li>• Lentile. Formula lentilei subțiri.</li> <li>• Instrumente optice. Lupa. Aparatul de fotografiat. Microscopul.</li> </ul> <p><i>Lucrare de laborator:</i> “Determinarea distanței focale a lentilei convergente”.</p>
<b>V. Elemente de teoria relativității restrânse</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>5.1. să explice ideile principale ale contradicției între electrodinamică și mecanica newtoniană, a experienței lui Michelson;</p> <p>5.2. să enunțe postulatele lui Einstein;</p> <p>5.3. să aplice formulele relativiste ale intervalelor de timp, lungimii, relația dintre masă și energie la rezolvarea problemelor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bazele experimentale ale teoriei relativității restrânse.</li> <li>• Postulatele lui Einstein. Consecințe.</li> <li>• Relația dintre masă și energie.</li> </ul>
<b>VI. Elemente de fizică cuantică</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>6.1. să deosebească între anumite tipuri de radiații, diferite tipuri de spectre;</p> <p>6.2. să explice ipoteza lui Planck despre cuanta de energie, efectul fotoelectric extern și aplicațiile lui, esența presiunii luminii;</p> <p>6.3. să aplice legile efectului fotoelectric, ecuația lui Einstein, formulele energiei, masei și impulsului fotonului la rezolvarea problemelor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipuri de radiații. Spectre.</li> <li>• Fotonul. Energia, masa și impulsul fotonului.</li> <li>• Efectul fotoelectric extern. Legile efectului fotoelectric.</li> <li>• Presiunea luminii.</li> </ul>

<b>VII. Fizica atomului</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>7.1. să descrie calitativ diferite modele de atomi, experiența lui Rutherford;</p> <p>7.2. să enunțe postulatele lui Bohr;</p> <p>7.3. să explice principiul de funcționare a laserului.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modele de atomi. Experiența lui Rutherford.</li> <li>• Modelul cuantificat al atomului de hidrogen. Postulatele lui Bohr.</li> <li>• Laserul.</li> </ul>
<b>VIII. Fizica nucleului atomic</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>8.1. să descrie modelul nucleului atomic;</p> <p>8.2. să definească conceptele: forța nucleară, energia de legătură a nucleului, dezintegrarea radioactivă, reacția nucleară, izotopii;</p> <p>8.3. să scrie reacții nucleare;</p> <p>8.4. să aplice legile conservării sarcinii, numărului de nucleoni, energiei la scrierea reacțiilor nucleare, legea dezintegrării radioactive în situații concrete;</p> <p>8.5. să aprecieze efectele biologice ale radiațiilor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelul nucleului atomic.</li> <li>• Număr atomic. Masă atomică. Izotopii.</li> <li>• Forțe nucleare. Energia de legătură a nucleului.</li> <li>• Dezintegrarea radioactivă. Legea dezintegrării radioactive.</li> <li>• Reacții nucleare. Legi de conservare în reacții nucleare.</li> <li>• Fisiunea și fuziunea nucleelor.</li> <li>• Reactorul nuclear.</li> </ul>
<b>IX. Particule elementare</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>9.1. să enumere particule elementare stabile;</p> <p>9.2. să descrie proprietățile particulelor elementare;</p> <p>9.3. să enumere tipurile de interacțiuni fundamentale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Din istoria descoperirii particulelor elementare (electronul, protonul, neutronul, antiparticule).</li> <li>• Proprietăți ale particulelor elementare.</li> <li>• Interacțiuni fundamentale.</li> </ul>
<b>X. Tabloul științific al luminii</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>10.1. să explice esența tabloului mecanicist, tabloului electromagnetic și a tabloului contemporan al luminii;</p> <p>10.2. să argumenteze rolul fizicii în progresul tehnico - științific și în dezvoltarea societății</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evoluția tabloulului științific al luminii.</li> <li>• Rolul fizicii în progresul tehnico – științific și în dezvoltarea societății.</li> </ul>

# PROFILUL UMANIST

## CLASA A X-A

Obiective de referință	Conținuturi recomandate
<b>Mecanica</b> <b>I. Cinematica</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>1.1. să definească principalele tipuri de mișcări mecanice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rectilinie uniformă;</li> <li>• rectilinie uniform variată;</li> <li>• curbilinie (uniform circulară);</li> </ul> <p>1.2. să definească conceptele de bază ale mișcării mecanice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistem de referință, deplasare, viteză medie, viteză momentană, accelerație;</li> <li>• unghiul de rotație, viteza unghiulară, accelerație centripetă;</li> </ul> <p>1.3. să interpreteze analitic și grafic legile mișcărilor mecanice studiate (<math>x(t)</math>, <math>v(t)</math>, <math>a(t)</math>);</p> <p>1.4. să aplice legile mișcărilor mecanice în situații concrete.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mișcare rectilinie uniformă.</li> <li>• Relativitatea mișcării mecanice.</li> <li>• Mișcare rectilinie uniformă variată.</li> <li>• Mișcare circulară uniformă.</li> </ul>
<b>II. Dinamica</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>2.1. să formuleze principiile mecanicii clasice (legile lui Newton);</p> <p>2.2 să aplice principiile mecanicii clasice la descrierea unor sisteme mecanice în care acționează forțele: de greutate, greutatea corpului (pondera), forțele elastice, forța de frecare;</p> <p>2.3. să determine experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• constanta de elasticitate a unui resort;</li> <li>• coeficientul de frecare la alunecare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principiile mecanicii clasice.</li> <li>• Forțe în natură. Mișcarea corpurilor sub acțiunea diferitor tipuri de forțe.</li> </ul> <p><i>Lucrări de laborator:</i></p> <p>“Determinarea constantei de elasticitate a unui resort”.</p> <p>“Determinarea coeficientului de frecare la alunecare”.</p>

<b>III. Impulsul mecanic. Lucrul și energia mecanică</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>3.1. să formuleze conceptele: impulsul corpului, impulsul forței, lucrul, puterea și energia mecanică;</p> <p>3.2. să aplice conceptele: lucrul, puterea, energia mecanică, legea conservării impulsului, legea transformării și conservării energiei mecanice în situații concrete.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsul mecanic.</li> <li>• Legea conservării impulsului mecanic.</li> <li>• Lucrul, puterea, energia mecanică.</li> <li>• Legea transformării și conservării energiei mecanice.</li> </ul>
<b>Fizica moleculară și termodinamica</b>	
<b>I. Bazele teoriei cinetico – moleculare (TCM)</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>1.1. să enunțe principiile fundamentale ale teoriei cinetico – moleculare.</p> <p>1.2. să descrie modelul gazului ideal, temperatura, izoprocesele în gaze;</p> <p>1.3. să rezolve exerciții și probleme, utilizând conceptele: cantitatea de substanță, masa molară, masa moleculară, temperatura absolută, formula fundamentală a TCM, ecuația de stare a gazului ideal și legile izoproceselor;</p> <p>1.4. să cerceteze experimental unul din izoprocese.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principiile fundamentale ale teoriei cinetico – moleculare.</li> <li>• Formula fundamentală a teoriei cinetico – moleculare a gazului ideal.</li> <li>• Temperatura.</li> <li>• Ecuația de stare a gazului ideal.</li> <li>• Izoprocese în gaze.</li> </ul> <p><i>Lucrare de laborator:</i> “Studiul unui izoproces”.</p>
<b>II. Termodinamica</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>2.1. să definească conceptele: sistem termodinamic, energia internă, cantitatea de căldură și lucrul mecanic;</p> <p>2.2. să aplice principiul I al termodinamicii pentru izoprocese, randamentul motoarelor termice la rezolvarea problemelor;</p> <p>2.3. să caracterizeze problemele ecologice cauzate de utilizarea mașinilor termice.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem termodinamic.</li> <li>• Energia internă.</li> <li>• Lucrul în procesele termodinamice.</li> <li>• Principiul I al termodinamicii.</li> <li>• Motoare termice. Poluarea mediului.</li> </ul>



## CLASA A XI-A

Obiective de referință	Conținuturi recomandate
<b>I. Electrostatica</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>1.1. să descrie conceptele: intensitatea câmpului electric, potențialul electric și lucrul câmpului electric la deplasarea sarcinii punctiforme;</p> <p>1.2. să reprezinte liniile de câmp electrostatic;</p> <p>1.3. să aplice intensitatea câmpului electric, potențialul electric, lucrul câmpului electric la deplasarea sarcinii punctiforme, energia câmpului electric al condensatorului plan la rezolvarea problemelor;</p> <p>1.4. să caracterizeze comportarea conductorilor și dielectricilor în câmpul electrostatic, utilizând conceptul de permitivitate electrică.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Câmpul electrostatic și caracteristicile lui.</li><li>• Lucrul câmpului electrostatic la deplasarea sarcinii punctiforme.</li><li>• Conductorii și dielectricii în câmpul electrostatic.</li><li>• Capacitatea electrică. Condensatorul plan.</li></ul>
<b>II. Curentul electric staționar</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>2.1. să definească tensiunea electromotoare și legea lui Ohm pentru circuit întreg;</p> <p>2.2. să aplice legea lui Ohm, legea lui Joule, lucrul, puterea și randamentul pentru studierea circuitelor simple.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tensiunea electromotoare.</li><li>• Legea lui Ohm pentru un circuit întreg.</li></ul>
<b>III. Curentul electric în diferite medii</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>3.1. să descrie curentul electric în semiconductori și aplicații ale acestora.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Curentul electric în semiconductori.</li></ul>
<b>IV. Câmpul magnetic. Inducția electromagnetică</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>4.1. să definească forța Lorentz, fluxul magnetic, inductanța;</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Câmpul magnetic. Acțiunea câmpului magnetic asupra sarcinilor electrice în mișcare.</li><li>• Fluxul magnetic.</li><li>• Legea inducției electromagnetice. Regula lui Lenz.</li></ul>

<p>4.2. să aplice forța Lorentz, legea inducției electromagnetice, regula lui Lenz în situații concrete;</p> <p>4.3 să cerceteze experimental acțiunea câmpului magnetic asupra conductorilor parcurși de curenți.</p>	<p><i>Lucrare de laborator:</i>  “Studiul acțiunii câmpului magnetic asupra conductorilor parcurși de curenți”.</p>
<b>V. Oscilații mecanice. Oscilații electromagnetice</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>5.1. să recunoască diferite tipuri de oscilații;</p> <p>5.2. să aplice legea mișcării oscilatorii, formula perioadei oscilațiilor pendulului elastic și gravitațional, legea conservării și transformării energiei, la rezolvarea problemelor;</p> <p>5.3. să descrie calitativ procesele oscilatorii în circuitul oscilant, producerea și transportul energiei electrice;</p> <p>5.4. să aplice mărimile caracteristice ale curentului alternativ (valorile efective ale intensității și tensiunii) la rezolvarea problemelor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oscilații mecanice.</li> <li>• Oscilații electromagnetice libere și forțate.</li> <li>• Curentul electric alternativ. Generarea tensiunii electromotoare alternative prin inducția electromagnetică. Valorile efective ale intensității și tensiunii alternative.</li> <li>• Transformatorul. Producerea și transportul energiei electrice la distanță.</li> </ul>

## CLASAA XII-A

Obiective de referință	Conținuturi recomandate
<b>I. Unde mecanice și unde electromagnetice</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>1.1. să descrie propagarea undelor mecanice și a undelor electromagnetice, natura electromagnetică a luminii;</p> <p>1.2. să explice fenomenele de interferență și difracția a luminii.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagarea undelor mecanice.</li> <li>• Propagarea undelor electromagnetice.</li> <li>• Optica ondulatorie. Natura electromagnetică a luminii.</li> <li>• Interferența și difracția luminii.</li> </ul>
<b>II. Optica geometrică</b>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i></p> <p>2.1. să definească refracția și dispresia luminii;</p> <p>2.2. să construiască imagini în lentile sferice;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legile refracției luminii.</li> <li>• Dispersia luminii.</li> <li>• Lentile sferice. Formula lentilei subțiri.</li> </ul>

<p>2.3. să aplice legile reflexiei și refracției formula lentilei subțiri, mărirea liniară a lentilei la rezolvarea problemelor; 2.4. să determine experimental distanța focală a lentilei convergente.</p>	<p><i>Lucrare de laborator:</i> “Determinarea distanței focale a lentilei convergente”.</p>
<p><b>III. Elemente de fizică cuantică</b></p>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i> 3.1. să deosebească anumite tipuri de radiații, diferite tipuri de spectre; 3.2. să explice ipoteza lui Planck despre cuanta de energie, efectul fotoelectric extern și aplicațiile lui; 3.3. să descrie efectul fotoelectric, utilizând ipoteza cuantificării energiei; 3.4. să aplice legile efectului fotoelectric, ecuația lui Einstein, energia, masa și impulsul fotonului la rezolvarea problemelor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipuri de radiații. Tipuri de spectre.</li> <li>• Fotonul. Energia, masa și impulsul fotonului.</li> <li>• Efectul fotoelectric extern. Legile efectului fotoelectric.</li> </ul>
<p><b>IV. Fizica atomului</b></p>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i> 4.1. să descrie calitativ diferite modele de atom; 4.2. să enunțe postulatele lui Bohr.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modele de atomi.</li> <li>• Postulatele lui Bohr.</li> </ul>
<p><b>V. Fizica nucleului atomic</b></p>	
<p><i>Elevii vor fi capabili:</i> 5.1. să descrie modelul nucleului atomic; 5.2. să definească conceptele: forța nucleară, dezintegrarea radioactivă, reacția nucleară, izotopii; 5.3. să scrie reacții nucleare; 5.4. să explice impactul radioactivității asupra mediului și organismelor vii.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelul nucleului atomic.</li> <li>• Număr atomic. Masă atomică.</li> <li>• Dezintegrarea radioactivă. Izotopii.</li> <li>• Forțe nucleare.</li> <li>• Reacții nucleare.</li> </ul>

## VI. Tabloul științific al lumii

*Elevii vor fi capabili:*

- 6.1. să explice esența tabloului mecanicist, tabloului electromagnetice și al tabloului contemporan al lumii;  
6.2. să argumenteze rolul fizicii în progresul tehnico – științific și în dezvoltarea societății.

- Evoluția tabloului științific al lumii.
- Rolul fizicii în progresul tehnico – științific și în dezvoltarea societății.

## SUGESTII METODOLOGICE

Metodele de predare-învățare a disciplinei „fizica” sînt clasificate în 4 grupe :

- a) Metode didactice în care predomină *acțiunea de comunicare* (expunerea, explicația, prelegerea, conversația euristică, dezbateră, problematizarea, asaltul de idei, lectura, activitatea cu manualul etc.);
- b) Metode didactice în care predomină *acțiunea de cercetare a realității* (observația, experimentul, demonstrația, modelarea).
- c) Metode didactice în care predomină *acțiunea practică, operațională* (exercițiul, algoritimizarea, studiul de caz, jocul didactic etc.)
- d) Metode didactice în care predomină *acțiunea de programare specială a instruirii* (instruirea programată, instruirea asistată de calculator).

Procesul instructiv-educativ se va desfășura în cadrul lecțiilor, temelor pentru acasă, orelor facultative, excursiilor, diverselor activități extrașcolare. Rolul principal în acest proces îi revine lecției, care se îmbină în blocuri după obiective și scopuri comune. După tipul activităților de predare-învățare formele de organizare a activităților didactice pot fi:

- lecții de dobîndire a cunoștințelor;
- lecții de fixare și consolidare a cunoștințelor;
- lecții de recapitulare generalizare și sistematizare a materiei de studiu;
- lecții mixte;
- seminarii;
- conferințe;
- excursii;
- lecții de evaluare a cunoștințelor.
- lucrări de laborator;
- lucrări practice etc.

Creativitatea elevilor se va realiza prin:

- asimilare independentă și dirijată;
- studiul experimental al fenomenelor fizice;
- elaborarea unor referate privind teme teoretice sau practice.

Demonstrațiile în activitățile de predare-învățare pot avea diverse funcții. Ele

pot ilustra aplicarea practică a fizicii în diverse domenii ale tehnicii, pot servi pentru obținerea datelor experimentale inițiale, pentru verificarea cantitativă și calitativă a legilor și fenomenelor. În ultimul caz demonstrațiile se pot efectua frontal.

În cadrul lucrărilor de laborator elevii vor conștientiza, consolida și aplica cunoștințele asupra unei teme, vor forma deprinderi de utilizare a diverselor instrumente de măsură, lucrând individual sau în grupe.

Profilul real va realiza lucrări practice la finele unui compartiment sau la finele anului de studii. Ele nu vor dubla lucrările de laborator. În cadrul lucrărilor practice se vor repeta, generaliza și aprofunda conceptele de bază din cursul de fizică. Metodele de lucru pentru efectuarea lor sînt mai variate, iar utilajul diferă de cel prevăzut pentru lucrările de laborator. Lucrările practice se vor efectua în grupe de cîte 2-4 elevi, realizate într-un interval de timp de 90 min.

Profesorul va trebui să utilizeze cele mai eficiente metode, procedee și mijloace de predare-învățare, orientîndu-se după capacitățile individuale ale elevilor evidențiind:

- problematizarea;
- metodele intuitive;
- conversația euristică;
- instruirea programată;
- modelarea ș.a.

*Profesorul este liber de a stabili ordinea studierii compartimentelor, de a repartiza orele alocate prin planul de învățămînt, respectînd condiția parcurgerii integrale a conținutului și realizarea obiectivelor stabilite. Profesorul are responsabilitatea de a adapta curriculum-ul la condițiile și la ritmul fiecărui elev sau al fiecărei clase în parte. Profesorul poate extinde anumite teme obligatorii la solicitarea elevilor sau a părinților.*

## SUGESTII DE EVALUARE

Evaluarea determină în ce măsură fiecare obiectiv educațional stabilit a fost atins.

Se va realiza evaluarea formativă (continuă) și sumativă (pe etape) cu aplicarea diferitelor instrumente de evaluare standardizate (teste etc.) și nestandardizate (portofoliul, proiectul, investigația etc.)

La elaborarea testelor se va pune accentul pe aplicarea itemilor pe trei nivele de dificultate :

- minim;
- mediu;
- superior.

Itemii vor testa o gamă de comportamente cognitive: de la nivel inferior (cu-naștere, înțelegere) pînă la cele de analiză și sinteză, testînd unul sau mai multe

obiective. La definirea obiectivelor de evaluare se pornește, evident, de la obiectivele curriculare, care se regăsesc la diferite nivele de operaționalizare. Obiectivele de evaluare pot fi definite ținând cont de trei elemente:

- comportamentul pe care elevul trebuie să-l demonstreze (Ce ?);
- condițiile în care se produce acest comportament (Cum ?);
- performanța sau criteriul de reușită (Cît ?).

În cadrul evaluării sumative gradul de dificultate al itemilor se va determina și prin numărul de etape logice necesare pentru rezolvarea itemului, forma scrierii condiției, structura, necesitatea aplicării procedeele pentru rezolvare. Astfel, itemii cu nivel minim de dificultate sînt itemii care denotă însușirea noțiunilor, reproducerea materiei și aplicarea cunoștințelor în situații simple. Itemii cu nivel mediu de dificultate se rezolvă în 2-3 etape logice, cer cunoștințe mai profunde. Itemii cu grad de dificultate superior necesită aplicarea cunoștințelor în situații de dificultate sporită, trebuie să prezinte elemente de creativitate și modalitățile lor de realizare.

Itemii se vor proiecta de tip: obiectivi, semiobiectivi și cu răspuns deschis.

## BIBLIOGRAFIE

1. *Curriculum de bază. Documente reglatoare*, Chișinău, 1996.
2. A. Crișan, V. Guțu, *Proiectarea curriculum-ului de bază. Ghid metodologic*, Chișinău, 1996.
3. A. Stoica, S. Musteață. *Evaluarea rezultatelor școlare*, Chișinău, 1997.
4. *Concepția învățămîntului preuniversitar de fizică*, Chișinău, 1996.
5. *Materialele seminarului republican “Dezvoltarea de resurse umane pentru modernizarea Curriculum-ului național de liceu”*, mai 2006.
6. *Planul-cadru pentru învățămîntul liceal*, Chișinău, 2006.
7. O. Г. Разумовский, А. И. Бугаев и др. *Основы преподавания физики*.

**FIZICĂ**  
**Curriculum**  
**pentru clasele a X-a – IX-a**  
**Tehnoredactare computerizată: *Veronica Galațan***  
**Copertă: *Andrei Danila***  
Tipografia Vete-Jesc.  
Comanda nr. . Tiraj 3000 ex.  
Format 60x84 1/16. Coli de tipar 2  
“*Univers Pedagogic*”, Chișinău, str. Socoleni 16/1  
tel. 45-98-33, fax 45-97-64