

MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA

CURRICULUMUL NAȚIONAL

*Curriculum
la Fizică
pentru clasele VI – IX*

Chișinău 2010

Aprobat:

La ședința Consiliului Național pentru Curriculum (Proces verbal nr. din _____)

Ordinul Ministerului Educației nr. _____ din _____ februarie 2010.

**Grupul de lucru
asupra ediției a III-a a curriculumului:**

Victor Păgînu, consultant superior ME, (coordonator).

Ion Botgros, dr. conf., IȘE.

Viorel Bocancea, dr. conf.

Mircea Colpajiu, dr., prof., grad did. superior

Gheorghe Țurcanu, dr, prof., grad did. superior

Svetlana Munteanu, prof., grad did. superior

Victor Ciuvaga, prof., grad did. superior

**Grupul de lucru
asupra ediției I a curriculumului:**

Ion Botgros, dr. conf., IȘE (coordonator).

Tatiana Iacubițchi, prof., grad did.I (coordonator).

Autori:

Ion Botgros, dr., conf.

Oleg Bursuc, dr., în ped., grad.did.superior

Svetlana Munteanu, prof. grad.did. superior

Vladimir Ghețu, prof.grad.did.superior

Grupul de lucru asupra ediției a III-a a curriculumului aduce mulțumiri profesorilor Svetlana Beleaev (Liceul Teoretic „Gaudeamus” Chișinău), Sergiu Cîrlig (Liceul Teoretic al AȘM), Anatolii Homenco (Liceul Teoretic „B.P.Hasdeu” Drochia), profesorilor de la Catedra de Fizică a UTM, pentru sugestiile propuse în scopul îmbunătățirii calității curriculumului.

I. Preliminarii

Curriculum-ul gimnazial la fizică (cl. VI-IX) corespunde statutului disciplinei școlare din planul-cadru de învățământ gimnazial și reprezintă documentul normativ de bază ce descrie condițiile învățării și finalitățile ce trebuie atinse la fizică, exprimate în termeni de competențe, conținuturi și activități de învățare.

Prezentul curriculum este elaborat din perspectiva trecerii de la un curriculum centrat pe obiective la cel centrat pe competențe și este adresat profesorilor de fizică, elevilor de la treapta gimnazială, autorilor de manuale și de diverse materiale didactice.

Pentru formarea competențelor specifice disciplinei școlare „Fizica” au fost selectate conținuturi științifice specifice adecvate vârstei elevilor, fiind structurate în felul următor:

- Identificarea fenomenelor în natură și tehnică.
- Explorarea fenomenului în condițiile de laborator.
- Interpretarea științifică a fenomenului.
- Studiul aplicațiilor practice ale fenomenului
- Protecția mediului și a propriei persoane.

Aplicarea curriculumului gimnazial de fizică în termeni de competențe în formarea personalității elevului va fi eficientă în cazul când procesul educațional va fi centrat pe elev și rezultatele finale stabilite.

ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Statutul disciplinei	Aria curriculară	Clasa	Nr. De unități de conținuturi pe clase	Nr. De ore pe an
Obligatorie	Matematică și științe	VI	20	34
		VII	23	68
		VIII	29	68
		IX	34	68

II. Concepția didactică a disciplinei

Perfecționarea curriculumului gimnazial de fizică la această etapă reprezintă o dezvoltare continuă a reformei învățământului. Prima perfecționare a curriculumului, realizată în a. 2005, a constat în optimizarea conținuturilor educaționale și îndeosebi, a obiectivelor curriculare formulate pe bază de *obiective – cadru* și *obiective de referință*.

În consecință, obiectivele de referință au fost clasificate pe trei nivele:

- obiective de *cunoaștere*;
- obiective de *înțelegere/aplicare*;
- obiective de *integrare*.

O asemenea clasificare a obiectivelor de referință prezintă primul pas de a orienta procesul educațional la fizică în contextul formării competențelor școlare. Astfel, perfecționat,

curriculumul de fizică la treapta gimnazială nu permite pe deplin atingerea finalităților de instruire în raport cu scopurile pe care le pune societatea contemporană în fața elevului privind viața personală și cea de zi cu zi.

Această perfecționare a direcționat reforma învățământului spre o nouă dezvoltare a curriculumului la fizică – dezvoltarea în *termeni de competență* care vizează performanțele elevului concret, cu progres școlar permanent, atât pe clase, cât și pe treptele de învățământ gimnazial și liceal.

Perfecționarea curriculumului școlar de fizică în termeni de competențe prevede centrarea acestuia pe următoarele cerințe:

- pe *achizițiile finale* ale învățării;
- pe dimensiunile *funcționale/acționale* în formarea personalității elevului;
- pe definirea clară a ofertei școlii în raport cu interesele, aptitudinile elevului și așteptările societății.

Achizițiile finale în termeni de competență nu sunt niște „liste de conținuturi disciplinare”, selectate pentru treapta gimnazială care trebuie memorate.

Pentru ca un elev să-și formeze o competență la finele treptei gimnaziale este nevoie ca el:

- să stăpânească un ansamblu de *cunoștințe fundamentale* în dependență de problema care va trebui rezolvată în final;
- să-și dezvolte deprinderi de a utiliza cunoștințele în situații concrete pentru a le înțelege, realizând astfel *funcționalitatea* lor;
- să rezolve diverse *situații-problemă*, conștientizând în așa fel cunoștințele funcționale în viziunea proprie;
- să rezolve *situații semnificative* în diverse contexte care prezintă anumite probleme complexe din viața cotidiană, manifestând comportamente/atitudini conform achizițiilor finale – *competențe*.

Competența școlară este un ansamblu / sistem integrat de cunoștințe, capacități, deprinderi și atitudini dobândite de elev prin învățare și mobilizate în contexte specifice de realizare, adaptate vârstei și nivelului cognitiv al elevului, în vederea rezolvării unor probleme cu care acesta se poate confrunta în viața reală.

Perfecționarea curriculumului gimnazial de fizică în termeni de competențe are semnificația de a forma la elevi *competența de cunoaștere științifică* care este raportată la gradul de complexitate al informației științifice la treapta gimnazială și de potențialul intelectual al elevului la această vârstă.

Competența de cunoaștere științifică este competența de bază și este constituită din cinci competențe specifice (vezi Cap. V).

Competențele specifice se deduc din competența de bază și devin niște componente ale acesteia care se formează pe parcursul claselor gimnaziale de învățământ. Aceste competențe sînt racordate la conținutul științific din fiecare capitol, iar în baza lor profesorul formulează obiectivele de referință și, respectiv, cele operaționale.

III. Competențele-cheie / transversale:

1. Competențe de învățare/de a învăța să înveți;
2. Competențe de comunicare în limba maternă/limba de stat;
3. Competențe de comunicare într-o limbă străină;
4. Competențe acțional-strategice;
5. Competențe de autocunoaștere și autorealizare;
6. Competențe interpersonale, civice, morale;
7. Competențe de bază în matematică, științe și tehnologie;
8. Competențe digitale, în domeniul tehnologiilor informaționale și comunicaționale (TIC);
9. Competențe culturale, interculturale (de a recepta și a crea valori);
10. Competențe antreprenoriale.

IV. Competențe transdisciplinare pentru treapta gimnazială de învățământ

Competențe de învățare / de a învăța să înveți

- Competența de planificare și organizare a propriei învățări atât individual cât și în grup.

Competențe de comunicare în limba maternă / limba de stat

- Competența de realizare a unor contacte comunicative constructive în limba maternă / de stat pe cale orală cât și în scris.
- Competența de utilizare adecvată în limba maternă / de stat a terminologiei specifice disciplinelor de învățământ studiate la treapta gimnazială.

Competențe de comunicare într-o limbă străină

- Competențe de a comunica într-o limbă străină în situații cunoscute, modelate.

Competențe de bază în matematică, științe și tehnologie

- Competențe de a dobândi și a aplica cunoștințe de bază din domeniul Matematică, Științe și Tehnologii în rezolvarea unor probleme și situații din cotidian.

Competențe acțional-strategice

- Competențe de a identifica probleme acțional-strategice și a propune soluții de rezolvare.
- Competențe de a-și planifica activitatea, de a prognoza rezultatele așteptate.
- Competențe de a elabora strategii de activitate în grup.

Competențe digitale, în domeniul tehnologiei informației și a comunicațiilor (TIC)

- Competențe de utilizare în situații reale a instrumentelor cu acțiune digitală (telefonul, teleghidul, calculatorul electronic etc.).
- Competențe de a crea documente și a utiliza serviciile electronice de bază (e-guvernare, e-business, e-educație, e-sănătate, e-cultură), în comunicare și dobândirea informațiilor, inclusiv rețeaua Internet.

Competențe interpersonale, civice, morale

- Competențe de a lucra în echipă, de a preveni și rezolva situațiile de conflict.
- Competențe de a accepta și a respecta valorile fundamentale ale democrației, a practicilor democratice și a drepturilor omului.
- Competențe de a se comporta în situații cotidiene în baza normelor și valorilor moral-spirituale.

Competențe de autocunoaștere și autorealizare

- Competențe de a se autoaprecia adecvat și a-și valorifica potențialul pentru dezvoltarea personală și autorealizare.
- Competențe de a alege modul sănătos de viață.
- Competențe de a se adapta la condiții noi.

Competențe culturale, interculturale (de a recepta și de a crea valori)

- Competențe de receptare a culturii naționale și a culturilor europene.
- Competențe de a aprecia diversitatea culturală a lumii și de a fi tolerant la valorile culturale ale altor etnii.

Competențe antreprenoriale

- Competența de a se orienta în domeniile profesionale din economie și viața socială în vederea selectării viitoarei profesii.
- Competențe de utilizare a regulilor de elaborare a unor proiecte de cercetare și dezvoltare simple în domeniul antreprenorial.

V. Competențele specifice disciplinei „Fizica”

1. Competența de achiziții intelectuale
2. Competența de investigație științifică
3. Competența de comunicare științifică
4. Competența de achiziții pragmatice
5. Competența de protecție a mediului ambiant.

VI. Repartizarea temelor pe clase și pe unități de timp

Clasa	Temele	Nr. de ore
VI	Fizica – știința despre natură	4
	Fenomene mecanice	8
	Fenomene termice	8
	Fenomene electrice și magnetice	6
	Fenomene optice	6
	Rezervă	2
VII	Mișcarea și repausul	14
	Forța	16
	Presiunea. Forța Arhimede	14
	Lucrul, puterea și energia mecanică	20
	Rezervă	4
VIII	Oscilații și unde mecanice	12
	Fenomene termice	22
	Fenomene electromagnetice	30
	Rezervă	4
IX	Optică geometrică	24
	Interacțiuni prin câmpuri	30
	Interacțiuni nucleare	10
	Rezervă	4

VII. Subcompetențe, conținuturi, activități de învățare și evaluare pe clase

CLASA A VI-A

Subcompetențe	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare (recomandate)
<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea obiectului și metodelor de cercetare ale fizicii. • Argumentarea necesității fizicii în activitatea umană; • Recunoașterea unor fenomene fizice din activitatea 	<p>I. FIZICA ȘTIINȚA DESPRE NATURĂ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce este fizica ? Fenomen fizic. • Metode de cercetare în fizică. • Corp. Substanță. Proprietăți. • Mărimi fizice. • Măsurări. Determinarea 	<ul style="list-style-type: none"> - Observarea (dirijată , individuală) a diverselor fenomene fizice; - Realizarea unui experiment simplu conform etapelor stabilite . - Documentarea și colectarea

<p>zilnică și cea de laborator.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extrapolarea determinării valorii unor mărimi fizice în situații din viața cotidiană. 	<p>valorii mărimii fizice. Valoarea medie a mărimii măsurate. Eroarea absolută. Eroarea relativă (nivel calitativ)</p>	<p>informații lor, imaginilor despre fenomenele fizice.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Determinarea lungimii, ariei suprafețelor regulate și neregulate, duratei, volumului corpului solid și al lichidului. - Înregistrarea datelor în tabel. - Calculul erorii absolute. <p>Evaluare sumativă</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea conceptelor mișcare și repaus; • Descrierea procesului de cântărire a unui corp în situații concrete. • Aplicarea conceptelor de volum, masă și densitate la rezolvarea problemelor. • Descrierea deformărilor elastice, plastice și interacțiunilor mecanice folosind conceptul de forță; • Aplicarea conceptului „forță de greutate” la rezolvarea problemelor. 	<p>II. FENOMENE MECANICE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mișcarea și repausul. • Interacțiunea corpurilor. Efectele interacțiunii. • Masa. Densitatea. • Forța-măsură a interacțiunii. Forța de greutate. 	<ul style="list-style-type: none"> - Studiul experimental al mișcării, repausului, și interacțiunii corpurilor. -Observarea efectelor interacțiunilor dintre corpuri. <p><i>Lucrări de laborator:</i></p> <p>„Determinarea masei unui corp”;</p> <p>„Determinarea densității”;</p> <p>„Măsurarea forței cu dinamometrul”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rezolvarea problemelor <p>Evaluare sumativă</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Explicarea proprietăților corpurilor solide, lichide și gazoase în baza concepțiilor despre structura moleculară a substanței; • Descrierea fenomenului difuziunii; • Explicarea fenomenelor termice în baza concepției despre structura discretă a substanței; • Aplicarea cunoștințelor despre starea termică a corpurilor în definirea echilibrului termic; • Descrierea procesului de măsurare a temperaturii și principiului de funcționare al termometrului cu lichid; 	<p>III. FENOMENE TERMICE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structura moleculară a substanței. • Difuziunea . • Încălzirea. Răcirea. Echilibrul termic. • Temperatura. • Dilatarea termică a corpurilor (calitativ). Termometrul. 	<ul style="list-style-type: none"> - Confecționarea modelelor de molecule și de rețele cristaline din plastilină. - Observarea difuziunii în lichide și în gaze. - Observarea dilatării corpurilor solide, lichide și gazoase. <p><i>Lucrare de laborator „Măsurarea temperaturii corpurilor solide, lichide și gazoase”.</i></p> <p>Evaluare sumativă</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrarea experimentală a electrizării corpurilor, evidențiind proprietățile corpurilor electrizate; • Clasificarea corpurilor în conductoare și izolatoare electrice; • Recunoașterea și explicarea unor fenomene electrice din natură. • Demonstrarea experimentală a interacțiunilor între magneți și a existenței polilor magnetici; 	<p>IV. FENOMENE ELECTRICE ȘI MAGNETICE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electrizarea corpurilor. Două tipuri de sarcini electrice. • Conductoare și izolatoare. • Fenomene electrice în natură. • Magneți permanenți. Interacțiuni magnetice 	<ul style="list-style-type: none"> -Electrizarea corpurilor prin frecare, prin contact și prin influență. -Observarea interacțiunii magneților, acțiunii magneților asupra corpurilor și asupra acului magnetic. <p>Evaluare sumativă</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea surselor de lumină și a corpurilor luminate, • Clasificarea corpurilor în transparente, opace și translucide; 	<p>V. FENOMENE OPTICE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surse de lumină. Corpuri transparente și corpuri opace. • Propagarea rectilinie a luminii. Fascicul luminos. Raze de lumină. • Umbra și penumbra. 	<p>Clasificarea surselor de lumină.</p> <p>Clasificarea fasciculelor de lumină.</p> <p>Studiul formării umbrei și</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Explicarea unor fenomene optice în baza legii propagării rectilinii a luminii. 	Eclipsa de Soare și de Lună.	penumbrei. Evaluare sumativă
--	------------------------------	--

CLASA A VII-A

Subcompetențe	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare (recomandate)
<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea mișcării mecanice în natură și tehnică . • Investigarea experimentală a mișcării rectilinii uniforme, utilizând mărimile fizice caracteristice. • Descrierea calitativă și cantitativă (prin formule și grafice) a mișcării rectilinii uniforme. • Utilizarea mărimilor caracteristice mișcării rectilinii uniforme la rezolvarea unor probleme simple în diferite contexte. • Distingerea mișcării și repausului în diferite sisteme de referință. 	<p>I. Mișcarea și repausul</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poziția unui corp. • Punct material, sistem de referință, coordonate. Mișcare mecanică. Traectoria mișcării. • Mișcare rectilinie uniformă. Viteza. Legea mișcării rectilinii uniforme. Graficul mișcării rectilinii uniforme. • Relativitatea mișcării (calitativ). 	<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor: <ul style="list-style-type: none"> -determinarea și reprezentarea grafică a poziției corpurilor; -aplicarea vitezei, legii mișcării rectilinii uniforme, graficului mișcării. • Experiment: <ul style="list-style-type: none"> -observarea relativității mișcării mecanice în situații cotidiene. • <i>Lucrare de laborator : „ Determinarea vitezei medii a unui mobil”.</i> • Evaluare sumativă”.
<ul style="list-style-type: none"> • Definierea noțiunilor masă și forță. • Cercetarea experimentală a interacțiunii corpurilor (forțe elastice, de frecare ,de greutate). • Distingerea forțelor elastice, de frecare, de greutate. • Reprezentarea analitică și grafică a forțelor. • Calcularea rezultantei a două sau mai multor forțe coliniare. • Utilizarea conceptului de forță la rezolvarea unor 	<p>II. Forța</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inerția. • Inertitatea. Masa – măsura inertității. • Forța – mărime vectorială. Compunerea forțelor coliniare. • Forță de greutate. Greutatea (Ponderea). • Forțe elastice. • Forțe de frecare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente: <ul style="list-style-type: none"> -inerția, -măsurarea forțelor elastice, de frecare, de greutate. -verificarea experimentală a legii deformărilor elastice. -studiul experimental al forțelor de frecare. • Rezolvarea problemelor: <ul style="list-style-type: none"> -reprezentarea grafică și calcularea modulului forțelor elastice, de frecare, de greutate. -aplicarea formulelor forțelor studiate. • <i>Lucrare de laborator : „ Gradarea dinamometrului.”</i> • Evaluare sumativă

<p>probleme simple în diferite contexte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea formulelor forțelor la soluționarea diverselor situații cotidiene. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Investigarea experimentală a presiunii exercitate de corpurile solide, lichide și gazoase. • Argumentarea existenței presiunii atmosferice și variația acesteia cu înălțimea. • Măsurarea și calcularea presiunii. • Cercetarea experimentală a legii lui Pascal și a legii lui Arhimede. • Utilizarea conceptelor: presiunea lichidelor, solidelor, gazelor și a legilor lui Pascal și a lui Arhimede la rezolvarea problemelor. 	<p>III. Presiunea. Forța Arhimede</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presiunea corpurilor solide. • Presiunea în lichide și gaze. Legea lui Pascal. • Manometrul. Vase comunicante. Presa hidraulică. • Presiunea atmosferică. Barometrul-aneroid. • Forța Arhimede. Plutirea corpurilor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente: <ul style="list-style-type: none"> -presiunea corpurilor solide, lichide și gazoase. -legea lui Pascal. -presiunea hidrostatică, vase comunicante. - existența presiunii atmosferice. -măsurarea presiunii atmosferice și a presiunii în lichide . • Rezolvarea problemelor: <ul style="list-style-type: none"> -aplicarea conceptului de presiune, a legii lui Pascal și a legii lui Arhimede. • <i>Lucrare de laborator:</i> „Studiul legii lui Arhimede”. • Evaluare sumativă
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea conceptelor: lucrul mecanic, puterea și energia mecanică. • Identificarea mecanismelor simple în natură și tehnică. • Investigarea experimentală a mecanismelor simple. • Elaborarea strategiilor și tacticilor de aplicare a mecanismelor simple la soluționarea diverselor situații cotidiene. • Formularea legii conservării energiei mecanice. • Extrapolarea cunoștințelor despre 	<p>IV. Lucrul, puterea și energia mecanica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lucrul mecanic. • Puterea. • Mecanisme simple. Pîrghia. Condiția de echilibru a pîrghiei. Scriptetele. Planul înclinat. Regula de aur a mecanicii. • Randamentul mecanismelor simple. <ul style="list-style-type: none"> • Energia mecanică. • Energia potențială a sistemului corp – Pămînt. • Energia cinetică. • Transformarea și conservarea energiei mecanice. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente: <ul style="list-style-type: none"> -utilizarea mecanismelor simple. -transformarea energiei mecanice. • Rezolvarea problemelor: <ul style="list-style-type: none"> -aplicarea conceptelor: lucrul mecanic, mecanisme simple, puterea, energia mecanică și legii de conservare a acesteia. • <i>Lucrare de laborator :</i> „ Determinarea randamentului unui mecanism simplu”. • Evaluare sumativă

<p>conservarea energiei mecanice în studiul mișcării și interacțiunii corpurilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea noțiunilor de lucru mecanic, mecanisme simple, putere și energie mecanică la rezolvarea problemelor. 		
--	--	--

CLASA A VIII-A

Subcompetențe	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare (recomandate)
<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea calitativă, în baza principiului „cauză-efect”, a unor fenomene oscilatorii identificate în natură și tehnică. • Utilizarea mărimilor caracteristice mișcării oscilatorii la rezolvarea unor probleme simple în diferite contexte. • Investigarea experimentală a unor procese oscilatorii, utilizând mărimi fizice caracteristice mișcării oscilatorii. • Extrapolarea conservării energiei mecanice în studiul pendului gravitațional. • Identificarea condițiilor în care se produc și se propagă undele mecanice. • Soluționarea unor situații de protejare fonică în viața cotidiană. <ul style="list-style-type: none"> • Observarea fenomenelor termice din natură. • Definirea conceptelor fizice caracteristice fenomenelor termice (echilibru termic, 	<p>I. Oscilații și unde mecanice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mișcare oscilatorie. • Oscilații libere și oscilații forțate. Pendulul gravitațional. • Unde mecanice. • Sunetul. Viteza și tăria sunetului. Aplicații. <p>II. Fenomene termice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mișcarea moleculelor. • Echilibrul termic. Temperatura. • Cantitatea de căldură. Moduri de transmitere a căldurii. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente: <ul style="list-style-type: none"> -oscilații mecanice; -unde mecanice -analiza sunetelor produse de diferite surse sonore. • Identificarea surselor de poluare fonică în viața cotidiană. • Rezolvarea problemelor: <ul style="list-style-type: none"> -aplicarea noțiunilor de amplitudine, perioadă și frecvența mișcării oscilatorii. • <i>Lucrare de laborator : „Determinarea perioadei și frecvenței oscilațiilor unui pendul gravitațional.</i> <p>Evaluarea sumativă</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente: <ul style="list-style-type: none"> -moduri de transmitere a căldurii. -transformări ale stărilor de agregare: topire-solidificare. -vaporizare- condensare.

<p>temperatură, cantitate de căldură, căldură specifică, călduri latente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigarea experimentală a modurilor de transmitere a căldurii și a transformărilor reciproce a lucrului și căldurii • Calcularea cantității de căldură la încălzire-răcire, topire – solidificare, vaporizare- condensare și la arderea combustibililor. • Utilizarea ecuației calorimetrice la rezolvarea problemelor. • Descrierea principiului de funcționare a motoarelor termice. <p>Determinarea randamentului motoarelor termice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expunerea opiniilor proprii privitor la încălzirea globală și poluarea cauzată de motoarele termice. 	<ul style="list-style-type: none"> • Căldura specifică. • Ecuația calorimetrică. • Transformări ale stărilor de agregare: topire – solidificare. vaporizare- condensare. • Călduri latente. • Combustibili. Puterea calorică. • Transformări reciproce ale lucrului și căldurii. Mașini termice. Randamentul mașinilor termice. <p>Mașinile termice și poluarea mediului ambiant.</p>	<p>-transformări reciproce ale lucrului și căldurii.</p> <p>- modelul motorului cu ardere internă în 4 timpi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lucrare de laborator : „Determinarea căldurii specifice a unei substanțe.</i> • Elaborarea unor proiecte de diminuare a poluării cauzate de utilizarea motoarelor termice <ul style="list-style-type: none"> • Comunicări: Utilizarea motorului termic și impactul asupra mediului ambiant. Protecția mediului ambiant • <i>Evaluare sumativă</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Efectuarea observărilor proprii asupra unor fenomene electrice din viața cotidiană. • Definirea mărimilor fizice: intensitate a curentului electric, tensiune electrică, rezistență electrică. • Montarea circuitelor electrice simple în baza schemelor. • Măsurarea intensității curentului electric, a tensiunii electrice și a rezistenței electrice. • Investigarea experimentală a circuitelor electrice ce conțin grupări serie, în paralel și verificarea legii 	<p>III. Fenomene electrice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sarcina electrică. Structura atomului. Conservarea sarcinii electrice. • Câmpul electric. • Curentul electric continuu. • Intensitatea curentului electric. • Tensiunea electrică. • Rezistența electrică. Reostate. • Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit. • Tensiunea electromotoare și rezistența internă a unei surse de curent. • Legea lui Ohm pentru un circuit întreg. • Conexiunea serie și paralel a conductoarelor. • Lucrul și puterea curentului electric. • Legea lui Joule. Aplicații. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - Montarea unui circuit electric simplu. -măsurarea intensității curentului electric și a tensiunii electrice. -dependența intensității curentului electric de tensiune și de rezistența electrică. -dependența rezistenței electrice de natura materialului și dimensiunile conductorului. -reglarea intensității curentului electric în circuit cu ajutorul reostatului. -studiul experimental al circuitelor electrice cu grupări serie și paralel. <p><i>Lucrări de laborator:</i></p> <p>„Determinarea rezistenței electrice.”</p> <p>„ Determinarea puterii unui bec electric.”</p>

<p>lui Ohm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea legilor și mărimilor fizice caracteristice fenomenelor electrice la rezolvarea problemelor. • Respectarea securității la utilizarea curentului electric 		<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor în care se aplică mărimi și legi fizice caracteristice fenomenelor electrice. • <i>Evaluare sumativă</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea unor fenomene magnetice observate în natură și tehnică. • Definirea mărimilor fizice: forță electromagnetică și inducție magnetică. • Investigarea experimentală a câmpului magnetic generat de curentul electric și a forței electromagnetice. • Aplicarea regulii mâinii stângi și a formulei forței electromagnetice la rezolvarea problemelor. • Descrierea principiului de funcționare a motoarelor electrice. • Asamblarea unui motor electric și confecționarea unui electromagnet. • Respectarea securității la utilizarea motoarelor electrice. 	<p>IV. Fenomene electromagnetice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Câmpul magnetic al curentului electric. • Electromagneți. • Forța electromagnetice. Inducția magnetică. Regula burghiului. Regula mâinii stângi. • Motoare electrice. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - generarea câmpului magnetic în jurul conductorului parcurs de curent electric. (experimentul lui Oersted) - acțiunea câmpului magnetic asupra conductorului parcurs de curent electric. • <i>Activități practice frontale:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Confecționarea electromagneților. - Asamblarea motorului electric. • Rezolvarea problemelor • Comunicări: <ul style="list-style-type: none"> - motoarele electrice și respectarea securității la utilizarea lor. • <i>Evaluare sumativă</i>

Clasa a IX-a

Subcompetențe	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare (recomandate)
<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea fenomenelor de reflexie, refracție și dispersie a luminii. • Explicarea principiilor de 	<p>I. Optica geometrică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexia luminii. Legile reflexiei. • Oglinda plană. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - observarea reflexiei, refracției, reflexiei totale și dispersiei luminii;

<p>funcționare a unor instrumente optice în care are loc reflexia și refracția luminii.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificarea experimentală a legilor reflexiei și refracției luminii. • Construirea imaginilor în oglinzi sferice și lentile subțiri. • Identificarea defectelor de vedere și stabilirea modalităților de corectare a acestora. • Utilizarea legilor reflexiei, refracției și a formulei lentilei subțiri la rezolvarea problemelor. • Investigarea instrumentelor optice (lupa, aparatul fotografic, aparatul de proiecție, microscopul). 	<ul style="list-style-type: none"> • Oglinzi sferice. Aplicații. • Refracția luminii. Legile refracției. • Reflexia totală. Aplicații (fibre optice, binoclu, periscop ...). • Dispersia luminii. • Lentile subțiri. Construirea imaginilor în lentile. • Formula lentilei subțiri. • Instrumente optice: lupa, aparatul fotografic, aparatul de proiecție, microscopul. • Ochiul – sistem optic natural. Defectele vederii. Ochelarii. 	<ul style="list-style-type: none"> - stabilirea focarului oglinzii concave și lentilei convergente; - determinarea distanței focale a unei oglinzi concave. • Rezolvarea problemelor: <ul style="list-style-type: none"> - legile reflexiei; - legile refracției; - formula lentilei subțiri; - construirea imaginilor: în oglinda plană, oglinda concavă și lentila convergentă. • <i>Lucrare de laborator „Determinarea indicelui de refracție al unei substanțe transparente”.</i> • <i>Lucrare de laborator „Determinarea distanței focale a unei lentile convergente”.</i> • Comunicări: <ul style="list-style-type: none"> - aplicații ale oglinzilor concave; - aplicații ale instrumentelor optice; - defectele vederii. • Evaluare sumativă
<ul style="list-style-type: none"> • Extrapolarea cunoștințelor despre forța de greutate, interacțiunile electrice, inducția magnetică și forța electromagnetică în studiul câmpurilor respective. • Utilizarea legii atracției universale și a legii lui Coulomb la rezolvarea problemelor în diferite contexte. • Descrierea rolului câmpului magnetic al Pământului în protejarea de radiații cosmice. • Trasarea analogiilor între câmpurile gravitațional, electric și magnetic. • Explicarea procesului de generare reciprocă a câmpurilor electric și magnetic. • Justificarea existenței undelor electromagnetice prin detectarea 	<p>II. Interacțiuni prin câmpuri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legea atracției universale. • Câmpul gravitațional. Intensitatea câmpului gravitațional. • Sistemul Solar. Planete și sateliți. Comete. Meteorii. • Interacțiunea electrostatică. Legea lui Coulomb. • Câmpul electric. Intensitatea câmpului electric. • Modelul planetar al atomului. • Câmpul magnetic. • Interacțiunea dintre conductoare paralele parcurse de curenți electrici. 	<p><i>Experimente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - schema experienței lui Cavendish; - schema experienței lui Coulomb. - interacțiunea curenților electrici paraleli. - generarea câmpului electric de către câmpul magnetic variabil. - recepția radioundelor; - proprietățile radioundelor (reflexia, refracția, absorbția, etc); • Rezolvarea problemelor: <ul style="list-style-type: none"> - aplicarea legii atracției universale, intensității câmpului gravitațional. - aplicarea legii lui Coulomb, intensității câmpului electric; - mișcarea sarcinilor electrice pe traiectorii circulare în câmp magnetic omogen.

<p>undelor radio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea naturii comune a undelor radio și undelor luminoase 	<ul style="list-style-type: none"> • Acțiunea câmpului electric și a celui magnetic asupra sarcinilor electrice. • Câmpul magnetic al Pământului. Auroră polare. • Câmpul electromagnetic. • Undele electromagnetice. <p>Viteza de propagare a undelor electromagnetice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea undelor electromagnetice. • Unde radio. <p>Proprietăți ale undelor electromagnetice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unde luminoase. <p>Determinarea vitezei luminii.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lucrare de laborator „Determinarea intensității câmpului gravitațional cu ajutorul pendulului gravitațional”.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicări: <ul style="list-style-type: none"> - determinarea vitezei luminii (metode astronomice și de laborator). <p>Evaluare sumativă</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Extrapolarea cunoștințelor despre interacțiunile prin câmpuri asupra proceselor nucleare. • Descrierea construcției și principiului de funcționare a reactorului nuclear. • Estimarea posibilelor efecte ale utilizării energiei nucleare și termonucleare. • Explicarea acțiunii radiațiilor ionizante și măsurilor de protecție a organismelor vii. • Estimarea pericolului depozitării deșeurilor radioactive. • Aprecierea importanței progresului științifico-tehnic în dezvoltarea civilizației. 	<p>III. Interacțiuni nucleare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nucleul atomic. Constituenții nucleului atomic. • Forțe nucleare. • Fisiunea nucleelor de uraniu. • Energetica atomică (nucleară).. • Radioactivitatea. • Radiații nucleare. • Acțiunea radiațiilor nucleare asupra organismelor vii. <p>Regulile de protecție contra radiației.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacții termonucleare. • Energetica termonucleară • Rolul fizicii în dezvoltarea celorlalte științe ale naturii și în dezvoltarea societății 	<p><i>Demonstrări:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - modele ale atomului și nucleului atomic, - schema fisiunii nucleelor de uraniu - construcția și funcționarea reactorului nuclear, - elementele de bază ale centralei atomo-electrice. <p><i>Comunicări:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - perspectivele energeticii termonucleare. - efecte ale radiațiilor nucleare; - structura Soarelui și procesele ce au loc în interiorul lui. <ul style="list-style-type: none"> • Evaluare sumativă

Note:

1. *Profesorul este liber de a stabili ordinea studierii compartimentelor, de a repartiza orele alocate prin planul de învățământ, respectând condiția parcurgerii integrale a conținutului, și realizarea competențelor 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.*
2. *Lucrările de laborator poartă un caracter obligatoriu, însă profesorul poate să înlocuiască o lucrare prin alta similară, în dependență de posibilitățile laboratorului de fizică din instituție.*
3. *La elaborarea manualelor autorii vor respecta integral prevederile prezentului curriculum. În conținuturi notarea mărimilor fizice se va realiza conform standardelor metrologice în vigoare.*

VIII. Strategii didactice: orientări generale

Aspectul metodologic presupus de curriculumul la disciplina „Fizica”, perfecționat în *termeni de competențe școlare* reprezintă organizarea procesului educațional raportat la centrarea *pe achiziții finale* concrete.

Pentru proiectarea procesului de predare-învățare în învățământul gimnazial există experiența proiectării didactice centrate pe obiective de referință și obiective operaționale. Obiectivele de referință în curriculumul perfecționat sunt formulate în *termeni de subcompetențe* care urmăresc anumite abilități, deprinderi, tehnici de investigare a fenomenelor, proceselor, protecția mediului ambiant etc., într-un mod mai precis decât în cazul obiectivelor și sunt coordonate în mod direct cu unitățile de conținut standardizate.

Elementul de noutate în proiectarea procesului educațional la fizică pentru treapta gimnazială îl constituie înlocuirea obiectivelor de referință prin subcompetențe, iar a obiectivelor generale - prin cele cinci competențe specifice ale disciplinei menționate în „*Concepția didactică*”. Deci, atât planificarea anuală, cât și planificarea unităților de conținut (tematice / pe capitole) este necesară să fie centrată pe o asumare respectivă și treptată de competențe specifice care urmează a fi atinse pe parcursul celor patru ani de studiu în gimnaziu. Fiind dezvoltate permanent, ele vor conduce la formarea celor cinci competențe specifice, considerate ca achiziții finale ale treptei gimnaziale. Acestea din urmă, la rîndul lor constituie în ansamblu – *competența de cunoaștere științifică*, care caracterizează potențialul formativ al disciplinei școlare „Fizica”.

Competențele specifice se exercită în diferite situații de învățare cu un anumit grad de operaționalitate și sunt în dependență directă de cunoștințele formate, respectiv, la fiecare unitate de conținut (capitol tematic).

Nivelul calitativ al procesului educațional este condiționat de stilul de predare și strategia didactică utilizată de profesor. Strategia didactică presupune îmbinarea formelor de organizare a activităților elevilor, metodelor și mijloacelor de predare-învățare în cadrul procesului de formare, iar optimizarea acestora reprezintă sensul principal al strategiei și stilului de predare al profesorului dat.

Deci, optimizarea procesului didactic în cadrul orelor de fizică pentru treapta gimnazială constă în:

- Selectarea adecvată a metodelor, procedeele didactice și mijloacelor de învățământ.
- Crearea situațiilor de formare, adecvate conținuturilor științifice.
- Asigurarea unei comunicări didactice eficiente.
- Motivarea și dezvoltarea intereselor elevilor.
- Corelarea teoriei cu practica etc.

Ansamblul metodelor de predare-învățare specifice studierii fizicii pot fi clasificate în felul următor:

- **Metode de cercetare /investigare a realității: directe** (*observarea independentă, experimentul, lucrările de laborator, descoperirea, studiul de caz etc.*) și **indirecte** (*demonstrația, idealizarea, modelarea etc.*)
- **Metode de comunicare eficientă: orală expozitivă** (*expunerea, explicația*); **orală interogativă** (*conversația euristică, problematizarea, brainstormingul*); **scrisă** (*lectura explicativă dirijată, documentarea surselor de informație științifică, realizarea unor comunicări*) etc.

Utilizarea metodelor în context interactiv îi vizează atât pe profesori cât și pe elevi și presupune o participare activă prin efort comun vizînd atingerea achizițiilor finale. Metodele centrate pe elev stimulează gîndirea și imaginația lui, capacitatea de comunicare, voința, motivația, interesul, etc. Activ este elevul care depune un efort de reflecție personală, interioară, abstractă, care întreprinde o activitate mintală de căutare, de cercetare, de redescoperire a adevărurilor științifice.

Un imperativ al timpului reprezintă utilizarea TIC în procesul educațional. Resursele WEB pot fi folosite după posibilități, nu numai la selectarea unor conținuturi informaționale de ultimă oră, dar și la modelarea unor experimente fizice, greu de realizat în condițiile de laborator din școală sau care prezintă risc pentru sănătate. Utilizarea acestor resurse la lecțiile de fizică au un șir de avantaje:

- permit diversificarea strategiilor didactice;
- facilitează accesul elevilor la informație, stimulează interesul lor față de cele mai proaspete descoperiri, tehnologii, motivează învățarea;
- Permit realizarea unei evaluări mai ample a rezultatelor și progreselor obținute de elevi;
- Dezvoltă comunicarea, lucrul în echipă, realizarea proiectelor individuale și în grup, atitudinea față de problemele majore din viața cotidiană.

IX. Strategii de evaluare

În cadrul procesului educațional, activitățile de predare-învățare-evaluare se află într-o strînsă legătură. Aceste trei activități trebuie proiectate în același timp, deoarece principalul element metodologic presupus în curriculumul perfecționat îl reprezintă organizarea procesului educațional în raport cu noile finalități achiziționate: *competențele specifice și subcompetențele*.

Astfel, evaluarea rezultatelor școlare se integrează pe întreg procesul de instruire sub diferite forme (tradiționale și formative) și anume, prin:

- *Evaluarea inițială* (chestionare, testări, interviuri);
- *Evaluarea continuă* (evaluări curente, orale și scrise la lecție, sarcini practice, teme pentru acasă);
- *Evaluarea sumativă* (testări tematice, referate, proiecte).

Pentru a realiza cu succes evaluarea procesului și produsului de formare a achizițiilor finale este important de aplicat strategii moderne de evaluare ca, de exemplu, evaluarea autentică.

Caracteristicile de bază ale evaluării autentice în cadrul disciplinei Fizica sunt următoarele:

- *Relevanța sarcinilor de evaluare* a performanțelor elevilor și punerea lor în situații asemănătoare celor din viața reală: realizează observări, investigații, experimente, soluționează unele probleme concrete ce țin de viața lor, reflectează asupra a ceea ce învață și își pot exprima interesele opiniile și atitudinile proprii și comportamentele;
- *Asigurarea unității cunoașterii* conform premisei „întregul este mai important decît partea”.
- *Dezvoltarea capacităților de autoevaluare* a achizițiilor finale.

Strategiile moderne de evaluare se întemeiază pe evaluarea autentică care se referă direct la evaluarea achizițiilor finale formulate în termeni de competențe.

Evaluarea autentică oferă elevilor suficiente și variate posibilități care vizează procesul de formare a competențelor școlare. Astfel în procesul de evaluare elevii demonstrează:

- ***Ceea ce știi*** – ca ansamblul de cunoștințe fundamentale.
- ***Ceea ce pot să fac*** – ca ansamblul de cunoștințe funcționale: priceperi, deprinderi, abilități de a face ceva cu cunoștințele fundamentale.
- ***Ceea ce pot să fiu*** – se referă la conștientizarea cunoștințelor funcționale prin rezolvarea unor situații-problemă.
- ***Cum pot să acționez în viață*** – reprezintă manifestarea competențelor formate ca achiziții finale.

Evaluarea succeselor elevilor în această ordine de idei poate fi realizată de asemenea și prin utilizarea metodelor complementare de evaluare: *observarea sistematică a activităților și comportamentului elevilor în proces și în final (investigația, proiectul, portofoliul, referatul, comunicarea științifică, autoevaluarea etc).*

Metodele alternative evaluării autentice: *proiectul, portofoliul, investigația* sunt în același timp și metode de predare – învățare și metode de evaluare. Ele permit profesorului să analizeze direct activitatea elevului, să evalueze procesul prin care se ajunge la anumite rezultate / produse finale materializate în competențe.

Utilizarea metodelor alternative de evaluare încurajează elevii în construirea cunoștințelor și creează un climat favorabil învățării. Este important ca elevii să cunoască criteriile de evaluare pentru a putea reflecta asupra performanțelor obținute și pentru a găsi modalitățile proprii de progres.

Notă: Evaluările realizate la finele anului de învățământ vor demonstra posedarea subcompetențelor indicate în curriculumul pentru clasa respectivă.

BIBLIOGRAFIE

1. Fizică. Curriculum școlar pentru clasele a VI-a – IX-a. – Ch.: Univers Pedagogic, 2006.
2. Guțu, Vl., Achiri, I. Evaluarea curriculumului școlar. Ghid metodologic. – Ch.: Print – Coro SRL, 2009.
3. Achiri I., Bolboceanu A., Guțu Vl., Hadîrcă M. Evaluarea standardelor educaționale. Ghid metodologic. Ch. 2009.
4. Curriculum de bază. Documente reglatoare. Editura „TIPCIM” Cimișlia, 1997
5. Standarde Educaționale la disciplinele școlare din învățământul primar, gimnazial și liceal. Univers Pedagogic, Chișinău, 2008.
6. Crișan A., Guțu Vl.– Proiectarea curriculumului de bază (ghid metodologic), Chișinău, 1996
7. „Dezvoltarea și implementarea curriculumului în învățământul gimnazial”, „Ghid metodologic”, Fizica, cl. VI-IX, Litera, 2000.