

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**

**CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM**

**PROGRAME ȘCOLARE PENTRU ANUL DE COMPLETARE**

**(CLASA A XI-A)**

***FIZICĂ***

*Aprobat prin ordin al ministrului*

*Nr. 3872 / 13.04.2005*

București, 2005

## NOTĂ DE PREZENTARE

Conform art. 15, alin. (7) din Legea învățământului nr. 84/1995 republicată, cu modificările și completările ulterioare, anul de completare (clasa a XI-a) face parte, alături de școala de arte și meserii, din **învățământul profesional**. Absolvirea anului de completare și promovarea examenului de certificare a competențelor profesionale organizat la finalul acestuia, condiționează continuarea studiilor în ciclul superior al liceului pentru absolvenții școlii de arte și meserii (art. 36).

Ca rută educațională alternativă rutei liceale, **ruta de profesionalizare progresivă** este constituită din *școala de arte și meserii* (2 ani, nivel de calificare I), *anul de completare* (1 an, nivel de calificare II) și *ciclul superior al liceului tehnologic* (2 ani, nivel de calificare III). În cadrul acestei rute educaționale, anul de completare îndeplinește două funcții esențiale:

1. **Funcția de profesionalizare.** Anul de completare asigură dezvoltarea în continuare a *competențelor tehnice și profesionale* achiziționate în școala de arte și meserii, precum și achiziția de *noi competențe tehnice și profesionale* – corespunzătoare domeniului de pregătire (derivate din standardul de pregătire profesională) și cu un grad de complexitate mai ridicat (conform nivelului de calificare propus);
2. **Funcția de educație generală.** Anul de completare asigură dezvoltarea în continuare a unor seturi de *competențe-cheie* (derivate din cele 8 domenii de competențe-cheie precizate în Ordinul ministrului educației, cercetării și tineretului nr. 5723/23.12.2003) – necesare atât inserției sociale și profesionale, cât și continuării studiilor în ciclul superior al liceului tehnologic – în principal prin achiziția de *noi competențe specifice* în cadrul studiului disciplinelor de cultură generală.

Studiul fizicii în anul de completare contribuie la realizarea funcției de educație generală prin dezvoltarea în continuare a *setului de competențe-cheie* derivate din domeniul de competențe-cheie *Științe și tehnologii* (v. O.M.E.C.T nr. 3458/09.03.2004). În același timp însă, fizica și în general științele naturii au un *statut special* în curriculumul anului de completare: prin specificul lor, aceste discipline au un rol semnificativ în facilitarea și sprijinirea achiziției *competențelor tehnice și profesionale* urmărite în cadrul procesului de profesionalizare. Proiectarea curriculară pentru disciplina *Fizică* are în vedere atât acest dublu rol, cât și caracteristicile funcției de educație generală pentru anul de completare, fiind fundamentată pe următoarele documente curriculare:

- Planurile-cadru de învățământ pentru școala de arte și meserii, aprobate prin Ordinul ministrului educației, cercetării și tineretului nr. 5723/23.12.2003 ;
- Programa școlară de *Fizică* pentru școala de arte și meserii, aprobată prin Ordinul ministrului educației, cercetării și tineretului nr. 3458/09.03.2004;
- Planurile-cadru de învățământ pentru anul de completare, aprobate prin Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 3008/05.01.2005.

Având în vedere toate acestea, au fost selectate pentru programa școlară a disciplinei fizică pentru anul de completare *conținuturi* și *competențe specifice* care să răspundă simultan următoarelor cerințe:

- Privind **funcția de educație generală** (formarea *capitalului cultural și social*):
  - să fie atractive, motivante și accesibile pentru toți elevii, indiferent de domeniul de pregătire profesională;
  - să permită o abordare flexibilă astfel încât să fie posibilă atât recuperarea unor eventuale întârzieri în dezvoltarea competențelor-cheie urmărite prin studiul fizicii, cât și susținerea performanțelor școlare înalte;
  - să faciliteze atingerea de către absolvenții anului de completare a unui nivel de cunoștințe, deprinderi/abilități și atitudini specifice fizicii *echivalent* cu cel atins de absolvenții ciclului inferior al liceului.

- Privind **funcția de profesionalizare** (formarea *capitalului uman*):
  - să sprijine înțelegerea aprofundată a aplicațiilor tehnice ale fizicii – așa cum sunt acestea studiate în cadrul disciplinelor de cultură tehnică;
  - să faciliteze structurarea de nivel mai înalt a cunoștințelor dobândite prin studiul fizicii, conducând la înțelegerea relației dintre fenomene și legi din fizică și aplicațiile acestora în tehnologii, respectiv în produse ale tehnicii;
  - să contribuie la exercitarea în diferite contexte a competențelor profesionale, prin deprinderile/abilitățile urmărite prin investigația experimentală.

Pentru a răspunde acestor cerințe, au fost selectate **conținuturi** din **domeniile fundamentale ale fizicii clasice**, îmbogățind oferta educațională anterioară și accentuând orientarea spre aplicarea ideilor științifice în practică și spre o structurare mai înaltă a cunoștințelor. Concentrarea în continuare asupra domeniilor fundamentale ale fizicii clasice este justificată astfel:

- sunt domeniile ale căror aplicații în tehnologii, în produsele tehnicii și în viața de zi cu zi sunt cel mai frecvent întâlnite;
- sunt domenii accesibile atât în privința înțelegerii de către elevi a ideilor științifice fundamentale cât și în privința abordării experimentale;
- sunt domenii cunoscute de elevi din clasele anterioare și permit astfel atât acoperirea eventualelor lipsuri în învățarea lor anterioară, cât și depășirea standardului curricular și realizarea de performanțe școlare înalte.

Programa școlară de fizică pentru anul de completare se adresează următoarelor domenii de pregătire (Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 3008/05.01.2005):

Domeniul	Numărul de ore alocat fizicii	
	Săptămânal	Anual
Estetica și igiena corpului omenesc <sup>(*)</sup>	1	29
Agricultură, Industrie alimentară, Silvicultură <sup>(*)</sup>	1	29
Mecanică, Electromecanică, Electronică și automatizări, Electric, Fabricarea produselor din lemn, Industrie textilă și pielărie, Construcții și lucrări publice, Tehnici poligrafice	2	58
Chimie industrială, Materiale de construcții	2	58

<sup>(\*)</sup> Aceste domenii nu au alocate nici o oră de fizică în planul de învățământ pentru școala de arte și meserii (v. Ordinul ministrului educației, cercetării și tineretului nr. 5723/23.12.2003).

Pentru domeniile cu **2 ore pe săptămână** alocate studiului fizicii, **sunt obligatorii** toate conținuturile, competențele specifice și experimentele prevăzute de programă.

Pentru domeniile cu **1 oră pe săptămână** alocată studiului fizicii **nu sunt obligatorii** conținuturile, competențele specifice și experimentele **marcate cu asterisc (\*)** în programă.

## COMPETENȚELE-CHEIE DEZVOLTATE PRIN STUDIUL FIZICII

Competențe-cheie	Cunoștințe	Deprinderi/abilități	Atitudini
<b>1. Înțelegerea și explicarea</b> unor fenomene fizice, a unor procese tehnologice, a funcționării și utilizării unor produse ale tehnicii întâlnite în viața de zi cu zi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepte, principii, postulate și teoreme</li> <li>- Aplicații ale principiilor, postulatelor și teoremelor în natură și în tehnică</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Receptarea informațiilor și utilizarea acestora, prin implicarea unei multitudini de operații mentale și practice</li> <li>- Gândirea critică</li> <li>- Utilizarea intuiției</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect pentru adevăr și rigurozitate</li> <li>- Încredere în adevărurile științifice și aprecierea critică a limitelor acestora</li> </ul>
<b>2. Investigația științifică</b> experimentală și teoretică aplicată în fizică	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode și tehnici utilizate în investigația științifică experimentală și teoretică aplicată în fizică</li> <li>- Elemente de teoria erorilor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abordarea creativă a problematicii specifice fizicii</li> <li>- Modelarea și lucrul pe model</li> <li>- Rezolvarea de probleme</li> <li>- Derularea organizată a unor seturi de operațiuni manuale și mentale necesare investigației științifice</li> <li>- Lucrul în echipă</li> <li>- Utilizarea în siguranță a unor unelte, instrumente și dispozitive în contexte variate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interes și curiozitate</li> <li>- Inițiativă personală</li> <li>- Spirit critic și autocritic</li> <li>- Toleranță față de opiniile celorlalți</li> <li>- Acceptarea „jocului de rol”</li> </ul>
<b>3. Comunicarea</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limba română și/sau limba în care se studiază disciplina</li> <li>- Terminologie specifică fizicii</li> <li>- Elemente de matematică aplicată în fizică</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizarea terminologiei specifice fizicii într-o varietate de contexte de comunicare</li> <li>- Utilizarea calculului matematic și a simbolurilor în comunicare</li> <li>- Utilizarea diferitelor metode de receptare și prezentare a informațiilor</li> <li>- Utilizarea TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deschidere și dispoziție de a asculta părerile celorlalți</li> <li>- Dorință de informare și de afirmare</li> <li>- Interes și respect pentru ceilalți, respectiv pentru opiniile lor</li> <li>- Respect față de argumentarea științifică</li> <li>- Interes pentru explorarea diferitelor modalități de comunicare, inclusiv cele create prin aplicarea TIC</li> </ul>
<b>4. Protecția propriei</b> persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectele fenomenelor fizice și proceselor tehnologice derivate din acestea asupra ființelor și mediului</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respectarea și aplicarea măsurilor de protecție și securitate a muncii</li> <li>- Respectarea și aplicarea măsurilor de protecție a mediului</li> <li>- Anticiparea efectelor unor acțiuni specifice asupra ființelor și mediului</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grijă față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediu</li> <li>- Aprecierea critică a raportului dintre beneficii și efecte indezirabile în aplicarea tehnologiilor</li> </ul>

## COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
	1. MECANICĂ
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicarea cauzală a mișcării mecanice a corpurilor</li> <li>Identificarea forțelor unei interacțiuni</li> <li>Modelarea interacțiunii corpurilor</li> <li>Investigarea și analiza interacțiunii între două corpuri din natură</li> <li>(*) <i>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a principiilor mecanicii newtoniene</i></li> </ul>	1.1. Principiile mecanicii newtoniene
	1.2. Teoreme de variație și legi de conservare în mecanica clasică
<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcularea lucrului mecanic efectuat de o forță; calcularea puterii și a randamentului</li> <li>Identificarea factorilor care influențează randamentul unui mecanism, pe cazuri concrete date</li> <li>Calcularea energiei cinetice a unui corp</li> <li>Calcularea energiei potențiale gravitaționale și a energiei potențiale elastice</li> <li>Identificarea în practică a unor situații concrete în care se poate aplica conservarea energiei mecanice</li> <li>Analiza energetică a unor procese mecanice simple</li> <li>(*) <i>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea teoremei de variație a energiei cinetice și a legii conservării energiei mecanice</i></li> </ul>	1.2.1. Lucrul mecanic. Puterea. Randamentul 1.2.2. Teorema de variație a energiei cinetice a punctului material 1.2.3. Energia potențială gravitațională și elastică 1.2.4. Legea conservării energiei mecanice
	1.3. Elemente de statică
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea condițiilor în care corpurile efectuează o translație sau o rotație</li> <li>Identificarea condițiilor în care un corp este în echilibru de translație sau echilibru de rotație</li> <li>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a condițiilor de echilibru la translație sau rotație</li> </ul>	1.3.1. Echilibrul de translație 1.3.2. Echilibrul de rotație
	2. TERMODINAMICĂ
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicarea celor două tipuri de schimb energetic caracteristice proceselor termodinamice</li> <li>Aplicarea calitativă a principiului I al termodinamicii la procese termodinamice concrete</li> <li>(*) <i>Analiza schimburilor energetice și funcționării unei mașini termice (motorul Diesel, frigiderul)</i></li> </ul>	2.1. Principiul I al termodinamicii – lege de conservare a energiei 2.2. (*) <i>Principiul al II-lea al termodinamicii în formularea lui Thomson</i>

Competențe specifice	Conținuturi
	3. ELECTRICITATE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrierea calitativă a comportamentului rezistorului, bobinei și condensatorului (curent și energie) în curent continuu și curent alternativ (pe bază experimentală)</li> <li>Diferențierea între energia activă și reactivă, respectiv puterea activă și reactivă</li> <li>Calcularea consumului energetic pentru un aparat de putere electrică dată</li> <li>Identificarea părților constructive ale unui motor de curent continuu și ale unui motor de curent alternativ asincron</li> <li>(*) <i>Explicarea funcționării motorului de curent continuu și a motorului de curent alternativ asincron</i></li> <li>Identificarea fenomenelor electrice și a efectelor pe baza cărora funcționează diferite aparatele electrocasnice</li> <li>Aplicarea normelor de protecție pentru prevenirea scurtcircuitelor și a electrocutărilor</li> </ul>	3.1. Comportarea rezistorului, bobinei și condensatorului în curent alternativ (studiu calitativ) 3.2. Energia și puterea în curent alternativ 3.3. Motoare electrice 3.4. Aparatură electrocasnică
	4. OPTICĂ
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evidențierea experimentală a reflexiei și refracției luminii, și a legilor acestora</li> <li>Descrierea și explicarea într-un limbaj specific a fenomenelor de reflexie și refracție a luminii</li> <li>Determinarea pe cale experimentală, grafică și (*) <i>analitică a imaginii unui obiect prin lentile subțiri</i></li> <li>(*) <i>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea formulei lentilelor subțiri</i></li> <li>Explicarea principalelor defecte de vedere și a modalităților de corectare a acestora</li> <li>Descrierea și explicarea principiilor de funcționare ale unor dispozitive și aparate optice ce utilizează lentile (lupa, microscopul, aparatul foto)</li> </ul>	4.1. Reflexia și refracția 4.2. Lentile subțiri. Sisteme de lentile 4.3. Ochiul 4.4. Instrumente optice (lupa, microscopul, aparatul foto)

### EXPERIMENTE OBLIGATORII

În scopul dezvoltării competenței-cheie *investigația științifică experimentală și teoretică aplicată în fizică*, se vor realiza obligatoriu în parcurgerea conținuturilor **rezolvări de probleme** și **experimente** ca activități de învățare fundamentale. Pentru asigurarea atingerii standardului curricular, se stabilește următoarea **listă de experimente obligatorii**, de realizat de către **toți elevii clasei**:

- Evidențierea inerției corpurilor
- Evidențierea efectului diferitelor interacțiuni (forțe de contact, forță magnetică, forță elastică) asupra stării mecanice a corpurilor
- Evidențierea caracteristicilor perechilor de forțe care există într-o interacțiune
- (\*) *Determinarea randamentului unui sistem mecanic*
- (\*) *Studiul echilibrului de rotație*
- (\*) *Studiul amestecului a două lichide cu temperaturi diferite*
- Studiul comportamentului rezistorului, bobinei și condensatorului în curent continuu și în curent alternativ
- Studiul construcției și (\*) *funcționării* motorului electric de curent alternativ asincron
- Observarea reflexiei și refracției luminii
- (\*) *Determinarea experimentală a distanței focale a unei lentile subțiri*
- (\*) *Studiul unui instrument optic*

## SUGESTII METODOLOGICE

### 1. Orientări metodologice generale

Parcursul conținuturilor se realizează prin **sarcini de învățare stabilite independent de fiecare cadru didactic**. Sarcinile de învățare trebuie stabilite ca un complex de **activități de învățare** vizând anumite **rezultate concrete ale învățării**. Rezultatele concrete ale învățării se exprimă prin **cunoștințe specifice dobândite** și **deprinderi/abilități exersate** în cadrul activității de învățare. Prin succesiunile de sarcini de învățare, prin tipurile de activități de învățare și contextele variate în care se produc acestea se creează și se consolidează **atitudini**. În acest mod, sarcinile de învățare contribuie treptat la dezvoltarea efectivă a competențelor propuse. Sarcinile de învățare trebuie formulate pentru fiecare conținut conform nivelului și nevoilor elevilor, astfel încât să fie asigurat progresul școlar pentru **fiecare** și pentru **toți elevii** (v. și *Orientările metodologice privind dezvoltarea unui mediu educațional incluziv*).

În același timp, având în vedere funcția de profesionalizare a anului de completare și rolul disciplinei *Fizică* în acest context, se recomandă **identificarea, elaborarea și aplicarea** unor sarcini de învățare aflate în relație cu cele specifice disciplinelor din aria curriculară *Tehnologii*. Conținuturile și competențele propuse de programă permit atingerea acestui obiectiv pentru toate domeniile de pregătire – pe baza cooperării directe între profesorii de fizică și cadrele didactice care predau disciplinele din aria curriculară tehnologii.

**Evaluarea rezultatelor învățării** trebuie să aibă în vedere contribuția acestor rezultate la dezvoltarea competențelor propuse. Din acest motiv, instrumentele utilizate trebuie să permită atât evaluarea **cunoștințelor dobândite** cât și **gradul de realizare a deprinderilor/abilităților** urmărite. **Atitudinile** formate prin realizarea sarcinilor de învățare sunt **apreciate calitativ** de profesor și corectate în permanență prin demersul didactic, rămânând, chiar dacă nu pot fi cuantificate prin note, rezultate urmărite prin toate sarcinile de învățare.

### 2. Orientări metodologice privind dezvoltarea unui mediu educațional incluziv

În scopul asigurării egalității șanselor la educație pentru toți elevii, profesorii și conducerile unităților de învățământ vor respecta în aplicarea programei școlare la clasă următoarele **principii**:

#### A. Stabilirea unor sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor

Fiecare elev are dreptul la **succes școlar** și la atingerea **standardului curricular**. Programa școlară stabilește ceea ce **majoritatea elevilor** trebuie să dobândească prin studiul disciplinei într-un anumit an școlar. Raportat la aceasta, profesorii **au obligația** de a stabili sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor, astfel încât **fiecare elev să realizeze progrese** conform posibilităților sale. În particular:

- Pentru elevii aflați în **risc de eșec școlar**, profesorii au obligația de a realiza activități de învățare diferențiate, adaptând programa școlară a anului de studiu la posibilitățile de învățare ale acestora. În cazul constatării unor **lipsuri grave din cunoștințele și deprinderile** prevăzute de **programele școlare ale anilor precedenți**, profesorii vor acorda prioritate recuperării acestor lipsuri, reducând pentru acești elevi la minimum cerințele raportate la programa școlară a anului curent. O abordare similară este necesară și în cazul elevilor care acumulează lipsuri datorită întreruperilor școlarizării sau datorită absențelor determinate de condiții medicale sau familiale – copiii lucrătorilor migranți și refugiaților, copii proveniți din populații cu tendințe nomade sau din zone în care activitățile sezoniere determină deplasări de lungă durată, copii cu probleme medicale cronice sau de lungă durată etc.
- Pentru elevii capabili de **performanțe școlare deosebite**, profesorii au obligația de a stabili sarcini de învățare de nivel ridicat care să le asigure progresul. În acest sens, profesorii vor considera posibilitatea extinderii tematicii abordate de programa școlară a anului de studiu prin includerea unor teme facultative și/sau a unor conținuturi suplimentare din tematica dată, prin diversificarea problemelor teoretice și practice, prin abordarea unor teme prevăzute pentru anii de studiu următori etc.

## B. Răspuns la nevoile individuale de învățare ale elevilor

Profesorii au **obligatia** de a stabili obiective și de a organiza și desfășura activități de învățare care să ofere **posibilități de progres școlar pentru toți elevii**, incluzând băieții și fetele, elevii cu dizabilități, elevii provenind din diferite medii culturale și sociale, elevii aparținând diferitelor etnii, elevii provenind din familii de lucrători migranți sau de refugiați. Profesorii trebuie să ia în considerare faptul că educația primită în familie, experiența de viață, interesele și zestrea culturală a elevilor influențează modul în care aceștia învață. În acest sens, profesorii trebuie să asigure prin predare-învățare participarea deplină și eficientă la lecții a fiecăruia și a tuturor elevilor, răspunzând nevoilor de învățare individuale ale acestora prin:

- **Dezvoltarea unui mediu de învățare eficient** în care:
  - contribuția fiecărui elev este valorificată, toți elevii se simt în siguranță și sunt capabili să contribuie la procesul de predare-învățare;
  - prejudecățile care conduc la discriminare și toate formele de hărțuire sunt combătute activ și elevii învață să aprecieze diferențele dintre ei, indiferent de natura acestora;
  - elevii învață să își asume responsabilitatea acțiunilor și comportamentului lor, atât în școală cât și în comunitate.
- **Construcția motivației și concentrării** prin:
  - utilizarea metodelor didactice adaptate diferitelor stiluri de învățare și utilizarea, după caz, a activităților individuale și pe grupe pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare;
  - abordarea flexibilă a conținuturilor și utilizarea unei diversități de metode didactice pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare, inclusiv prin apelarea la interesele elevilor și experiențele lor culturale;
  - utilizarea unor materiale didactice care reflectă pozitiv diversitatea culturală, etnică, de rasă, de gen și abilități;
  - planificarea și monitorizarea activităților de învățare astfel încât ritmul individual de învățare să asigure pentru fiecare elev șansa de a învăța eficient și de a avea succes școlar, inclusiv pentru elevii care absentează din diferite motive pentru perioade mai lungi de timp.
- **Asigurarea egalității șanselor** prin:
  - considerarea intereselor și preocupărilor băieților și fetelor în egală măsură prin utilizarea unei diversități de activități de învățare organizate în contexte variate și prin acceptarea unei varietăți de interpretări și rezultate;
  - combaterea prejudecăților și discriminărilor legate de gen în organizarea elevilor în grupe, stabilirea sarcinilor de lucru și asigurarea accesului la dispozitive și echipamente;
  - respectarea credințelor religioase sau culturale ale elevilor în relație cu reprezentarea ideilor și experiențelor sau în utilizarea dispozitivelor și echipamentelor;
  - asigurarea condițiilor necesare pentru participarea la maximum posibil a elevilor cu deficiențe psiho-motorii sau cerințe medicale speciale, în particular prin facilitarea accesului la activități prin suport potrivit, ajutor sau adaptări.
- **Asigurarea corectitudinii evaluării** prin:
  - utilizarea metodelor de evaluare adaptate diferitelor stiluri de învățare și asigurând fiecărui elev șansa de a demonstra competențele dobândite;
  - utilizarea unor instrumente de evaluare familiare elevilor și pentru care elevii au fost pregătiți în mod adecvat;
  - utilizarea unor materiale în evaluare care să nu conducă la discriminare;
  - informarea clară și fără ambiguități a elevilor referitor la rezultatele evaluării în scopul sprijinirii învățării ulterioare.
- **Asigurarea progresului școlar individual** prin:
  - stabilirea obiectivelor învățării bazate pe cunoștințele, experiența, interesele și abilitățile elevilor pentru a îmbunătăți domeniile cu performanță mai slabă și pentru a demonstra progresul școlar în timp;
  - stabilirea obiectivelor învățării astfel încât acestea să fie realizabile și totuși solicitante, sprijinind elevii în dezvoltarea stimei de sine și a încrederii în capacitatea lor de a învăța.



### 3. Orientări metodologice privind utilizarea TIC în predarea disciplinei

Utilizarea tehnologiei informației și comunicării în predarea fizicii vizează în esență următoarele obiective:

#### A. Creșterea eficienței activităților de învățare

În acest scop, TIC se utilizează pentru:

- **Modelarea unor fenomene fizice și a funcționării unor aparate.** În toate cazurile posibile, fenomenele și aparatele vor fi mai întâi prezentate în laborator sau studiate prin observații directe în natură, respectiv în practică;
- **Realizarea de experimente în laboratoare virtuale.** Laboratoarele virtuale constituie resurse alternative sau complementare în studiul experimental a unor fenomene fizice. Se recomandă utilizarea laboratoarelor virtuale în următoarele situații:
  - realizarea experimentului în laboratorul virtual urmează realizării efective a experimentului și permite elevilor controlul asupra unui număr mai mare de factori care influențează fenomenul studiat;
  - resursele existente nu permit realizarea efectivă a unor experimente necesare înțelegerii fenomenelor studiate;
  - prin experimentul în laboratorul virtual este facilitată înțelegerea fenomenului studiat de către elevii care au deficiențe motorii și nu pot realiza cu alt sprijin experimentul efectiv;
  - realizarea efectivă a experimentului pune în pericol sănătatea elevilor;
- **Prelucrarea datelor experimentale.** Datele obținute din observații în natură sau prin realizarea unor experimente pot fi prelucrate conform scopului propus prin utilizarea unor programe adecvate de calculator. Prelucrarea datelor experimentale poate să includă realizarea unor calcule, calculul erorilor, reprezentări grafice etc. Se poate realiza astfel o reducere a timpului afectat unor operațiuni simple în favoarea unor activități de învățare care să implice procese cognitive de rang superior. În același timp, prin prelucrarea pe calculator a datelor experimentale, elevii învață să își exerseze competențele din domeniul TIC în contexte de învățare variate;

#### B. Dezvoltarea competențelor de comunicare și studiu individual

TIC pune la dispoziția elevilor o diversitate de modalități concrete în sprijinul dezvoltării competențelor de comunicare și de studiu individual în contextul disciplinei. Astfel, TIC poate fi utilizată în acest scop pentru:

- **Colectarea informațiilor.** În funcție de resursele existente, profesorii trebuie să îi încurajeze pe elevi să facă apel la o varietate cât mai bogată de surse de informații, incluzând Internetul, enciclopediile multimedia și documentațiile în format electronic. În acest mod elevii învață să selecteze și să sintetizeze informațiile dobândite conform scopului propus și își dezvoltă capacitatea de a aprecia critic acuratețea și corectitudinea informațiilor dobândite din diverse surse;
- **Prezentarea informațiilor.** În funcție de posibilitățile existente, profesorii trebuie să îi încurajeze pe elevi să își prezinte rezultatele diferitelor investigații în format electronic – în forme atractive, cu impact mare, ușor de înțeles și ușor de transmis prin comunicare electronică;
- **Tehnoredactarea documentelor.** Atunci când este posibil, se poate solicita elevilor tehnoredactarea referatelor lucrărilor de laborator și a proiectelor. Se recomandă ca tehnoredactarea acestor documente să se realizeze, cel puțin în parte, sub îndrumarea profesorului. Prin tehnoredactarea îndrumată a documentelor elevii pot să revadă, să modifice și să își evalueze munca, reflectând critic asupra calității rezultatelor pe măsură ce progresează.

## INDICATORI DE PERFORMANȚĂ

**Rezultatele evaluării la clasă** au în prezent un rol definitoriu în **selecția și trecerea** elevilor de la un nivel educațional la altul. În aceste condiții, se impune cu necesitate **standardizarea evaluării curente a elevilor**. Acest proces presupune în primul rând ca standardele de evaluare pentru fiecare disciplină și fiecare an școlar și descriptorii de performanță asociați să conducă la **rezultate comparabile pentru elevii cu aceeași performanță școlară**, indiferent de școala în care aceștia învață. Programa școlară construiește **cadrul** necesar pentru standardizarea evaluării elevilor prin:

- **Standardul curricular** stabilit prin competențele-cheie care trebuie dezvoltate;
- **Indicatorii de performanță** precizând **profilul elevului** a cărui performanță școlară în raport cu standardul curricular propus este **satisfăcătoare, optimă sau excepțională**.

Profilul descris prin indicatorii de performanță constituie **cadrul de referință** atât pentru stabilirea unor sarcini de învățare concrete care să asigure pentru fiecare elev progresul școlar, cât și pentru evaluarea și notarea elevilor.

Competențe-cheie	Indicatori de performanță		
	Satisfăcător	Optim	Excepțional
1. Înțelegerea și explicarea unor fenomene fizice, a unor procese tehnologice, a funcționării și utilizării unor produse ale tehnicii întâlnite în viața de zi cu zi	- demonstrează cunoașterea și înțelegerea de bază a majorității fenomenelor și conceptelor fizice studiate în anii anteriori, la nivelul minim necesar parcurgerii conținuturilor și sarcinilor de învățare stabilite de programa școlară a anului curent - descriu și explică din punct de vedere cauzal majoritatea fenomenelor fizice studiate, utilizând uneori clasificări și generalizări - utilizează relații cantitative în definirea unor mărimi și efectuează calcule directe a valorilor acestor mărimi, utilizând corect unitățile de măsură - recunosc și pot da unele exemple de aplicații ale fenomenelor și conceptelor studiate	- demonstrează cunoașterea și înțelegerea tuturor fenomenelor și conceptelor fizice studiate în anii anteriori, la nivelul necesar parcurgerii conținuturilor și sarcinilor de învățare stabilite de programa școlară a anului curent - descriu și explică din punct de vedere cauzal toate fenomenele fizice studiate, utilizând clasificări și generalizări - utilizează relații cantitative între diferite mărimi fizice, analizând relațiile din punct de vedere dimensional - exemplifică, explică și consideră critic o varietate de aplicații ale fenomenelor și conceptelor studiate	- demonstrează cunoașterea și înțelegerea aprofundată a fenomenelor și conceptelor fizice studiate în anii anteriori și capacitatea de a le integra structurat pe acestea cu fenomenele și conceptele fizice studiate în anul curent - încadrează fenomene fizice în categorii de fenomene pe care le explică utilizând teorii și modele adecvate - utilizează eficient relații cantitative între diferite mărimi fizice pentru a explica condițiile în care se produc și modul în care se produc diferite fenomene fizice - dau exemple de explicații științifice și modele care au fost modificate de experimente ulterioare și explică semnificația dovezilor experimentale în modificarea teoriilor științifice - aplică înțelegerea fenomenelor și conceptelor fizice studiate pentru a explica o varietate largă de aplicații ale acestora, inclusiv prin utilizarea unor estimări cantitative

Competențe-cheie	Indicatori de performanță		
	Satisfăcător	Optim	Exceptional
2. Investigația științifică experimentală și teoretică aplicată în fizică	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urmează sugestiile date și propun propriile idei asupra modalităților de a afla răspunsul la o întrebare, recunoscând necesitatea anumitor informații</li> <li>- utilizează texte simple pentru a găsi o informație</li> <li>- efectuează observații relevante după indicații</li> <li>- măsoară valori ale mărimilor fizice utilizând dispozitive simple</li> <li>- efectuează după indicații experimente simple, înregistrând în diferite moduri datele necesare și explicând regularitățile simple constatate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analizează informațiile pe care le au la dispoziție, propun modalități concrete de utilizare a acestora și le aplică pentru a răspunde la o întrebare</li> <li>- evaluează și sintetizează informațiile obținute independent din surse indicate</li> <li>- efectuează observațiile asupra cărora decid singuri că sunt relevante</li> <li>- măsoară valori ale unor mărimi fizice utilizând diferite dispozitive și apreciază critic precizia măsurătorilor în raport cu scopul propus, propunând modalități de îmbunătățire a acesteia</li> <li>- recunosc că investigarea diferitelor chestiuni științifice necesită diferite strategii și utilizează cunoștințele și înțelegerea dobândite în alegerea strategiei potrivite pentru sarcinile propuse</li> <li>- identifică observațiile și măsurătorile anormale și le exclud când trasează grafice și stabilesc concluzii</li> <li>- utilizează cunoștințele și înțelegerea dobândite pentru a trage concluzii din rezultatele obținute</li> <li>- consideră critic graficele și tabelele cu rezultate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analizează informațiile pe care le au la dispoziție, propun modalități concrete de utilizare și completarea a acestora și le aplică pentru a răspunde la o întrebare</li> <li>- evaluează și sintetizează informațiile obținute independent dintr-o varietate de surse</li> <li>- înregistrează observațiile și comparațiile relevante, identificând cu claritate punctele cu semnificație deosebită</li> <li>- decid nivelul de precizie necesar în raport cu scopul propus și măsoară valori ale unor mărimi fizice utilizând diferite dispozitive</li> <li>- recunosc că investigarea diferitelor chestiuni științifice necesită diferite strategii și utilizează cunoștințele și înțelegerea dobândite în alegerea strategiei potrivite pentru sarcinile propuse</li> <li>- identifică și explică observațiile și măsurătorile anormale și le exclud când trasează grafice și stabilesc concluzii</li> <li>- utilizează cunoștințele și înțelegerea dobândite pentru a interpreta tendințe și regularități și pentru a trage concluzii din rezultatele obținute</li> <li>- consideră critic graficele și tabelele cu rezultate și oferă argumente justificate pentru modalități de colectare a unor informații suplimentare</li> </ul>

Competențe-cheie	Indicatori de performanță		
	Satisfăcător	Optim	Excepțional
3. Comunicarea	- comunică oral și în scris informațiile pe care le dețin utilizând terminologia de bază însușită	- comunică oral și în scris concluziile și argumentele lor, utilizând un limbaj științific corespunzător - utilizează grafice, relații cantitative și convenții în comunicare pentru a susține concluzii și argumente - demonstrează conștiința unui număr de puncte de vedere asupra aceleiași probleme	- comunică oral și în scris concluziile și argumentele lor, utilizând un limbaj științific corespunzător - utilizează grafice, relații cantitative și convenții în comunicare pentru a susține concluzii și argumente - demonstrează înțelegerea gradului de incertitudine și conștiința unui număr de puncte de vedere asupra aceleiași probleme
4. Protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător	- aplică în practică regulile de bază privind protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător	- demonstrează cunoașterea regulilor de bază privind protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător - aplică în practică, atât în școală cât și în afara acesteia, regulile de bază privind protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător	- demonstrează capacitatea de a face previziuni argumentate privind efectele unor fenomene fizice asupra propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător - demonstrează cunoașterea și înțelegerea regulilor de bază privind protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător - aplică în practică, atât în școală cât și în afara acesteia, regulile de bază privind protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător