

Programa a fost aprobată prin Ordin al ministrului educației, cercetării și tineretului nr. 3458 /  
09.03.2004.

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI TINERETULUI**

**CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM**

**PROGRAMĂ ȘCOLARĂ PENTRU CLASA A IX-A**

**CICLUL INFERIOR AL LICEULUI**

***FIZICĂ***

București, 2004

## NOTĂ DE PREZENTARE

Studiul fizicii în clasele a IX-a și a X-a are ca finalitate încheierea dezvoltării la toți elevii a unui **set specific de competențe-cheie** derivate din domeniul de competențe-cheie *Științe și tehnologii*. Diferența specifică a setului de competențe-cheie dezvoltate prin studiul fizicii este prezentă în principal în **cunoștințele și deprinderile/abilitățile** care trebuie dobândite de elevi. În scopul dezvoltării acestor competențe-cheie au fost selectate **conținuturi** și stabilite **sarcini de învățare** care să răspundă simultan următoarelor cerințe:

- Să fie **atractive, motivante și accesibile** pentru toți elevii;
- Să permită o **abordare flexibilă** astfel încât să fie posibilă atât educația remedială cât și susținerea performanței școlare de excepție.

Pentru a răspunde acestor cerințe, au fost selectate **conținuturi** din domeniile fundamentale ale fizicii clasice studiate în clasele a VI-a – a VIII-a, îmbogățind și diversificând oferta educațională anterioară și accentuând orientarea spre aplicarea ideilor științifice în practică. Concentrarea în clasele a IX-a și a X-a asupra domeniilor fundamentale ale fizicii clasice este justificată astfel:

- Sunt domeniile ale căror aplicații în tehnică 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 de excepție.

Parcursul conținuturilor se realizează prin **sarcini de învățare** care reprezintă 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-cheie propuse. Pentru a permite o abordare flexibilă, adecvată nivelului și nevoilor elevilor, sarcinile de învățare sunt formulate pentru fiecare conținut cu un anumit grad de generalitate. Aplicarea curriculumului la clasă presupune din partea fiecărui profesor particularizarea și, după caz, diversificarea sarcinilor de învățare asociate fiecărui conținut, astfel încât să fie asigurat progresul școlar pentru **fiecare și pentru toți elevii**.

**Evaluarea rezultatelor învățării** trebuie să aibă în vedere contribuția acestor rezultate la dezvoltarea competențelor-cheie 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.

**Trunchiul comun** reprezintă oferta educațională constând din aceleași conținuturi și sarcini de învățare, distribuite în același număr de ore, pentru toate filierele, profilurile și specializările. Trunchiul comun vizează dezvoltarea **competențelor-cheie pentru toți elevii**, indiferent de profilul de formare.

În mod specific, conținuturile și sarcinile de învățare din cadrul trunchiului comun trebuie să contribuie la:

- atingerea finalităților propuse pentru educația de bază, prin finalizarea dezvoltării competențelor-cheie urmărite pe parcursul învățământului obligatoriu, condiție pentru asigurarea egalității de șanse pentru toți elevii, indiferent de profilul de formare;
- asigurarea continuității între învățământul gimnazial și cel liceal;
- formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți.

**Curriculumul diferențiat** reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central, constând dintr-un pachet de discipline cu alocările orare asociate acestora, diferențiată pe profiluri (în cazul filierelor teoretică și tehnologică) și pe specializări (în cazul filierei vocaționale). Această ofertă educațională asigură o bază comună pentru pregătirea de profil (în cazul filierelor teoretică și tehnologică) și răspunde nevoii de a iniția elevul în trasee de formare specializate, oferindu-i o bază suficient de diversificată, pentru a se putea orienta în privința studiilor ulterioare sau pentru a se putea integra social și profesional, în cazul finalizării studiilor. Orele din curriculum diferențiat sunt ore pe care elevii din profilul sau specializarea respectivă le efectuează în mod obligatoriu.

Curriculumul diferențiat se realizează prin:

- Sarcini de învățare suplimentare, marcate cu asterisc;
- Conținuturi suplimentare marcate cu asterisc;
- Rezolvare de probleme și activități experimentale suplimentare;
- Diversificarea sarcinilor de învățare concrete derivate din cele precizate pentru trunchiul comun.

Suplimentar, programa propune conținuturi facultative, a căror parcurgere este decisă de profesor în funcție de nivelul și nevoile elevilor, de exemplu în cadrul orelor alocate în curriculumul la decizia școlii.

Competențe-cheie	Cunoștințe	Deprinderi/abilități	Atitudini
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	- Concepte, principii, postulate și teoreme - Aplicații ale principiilor, postulatelor și teoremelor în natură și în tehnică	- Receptarea și operarea informațiilor prin implicarea unei multitudini de operații mentale și practice - Gândirea critică - Utilizarea intuiției	- Respect pentru adevăr și rigurozitate - Încredere în adevărurile științifice și aprecierea critică a limitelor acestora
2. Investigația științifică experimentală și teoretică aplicată în fizică	- Metode și tehnici utilizate în investigația științifică experimentală și teoretică aplicată în fizică - Elemente de teoria erorilor	- Abordarea creativă a problematicii specifice fizicii - Modelarea și lucrul pe model - Rezolvarea de probleme - Derularea organizată a unor seturi de operațiuni manuale și mentale necesare investigației științifice - Lucrul în echipă - Utilizarea în siguranță a unor unelte, instrumente și dispozitive în contexte variate	- Interes și curiozitate - Inițiativă personală - Spirit critic și autocritic - Toleranță față de opiniile celorlalți - Acceptarea „jocului de rol”

<b>Competențe-cheie</b>	<b>Cunoștințe</b>	<b>Deprinderi/abilități</b>	<b>Atitudini</b>
3. Comunicarea	<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>
4. Protecția propriei 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>- Grija 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>

## 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**:

- Observarea reflexiei și refracției luminii
- \*Determinarea indicelui de refracție al unui material transparent
- \*Studiul propagării luminii prin prisma optică
- Determinarea distanței focale a unei lentile subțiri
- Studiul unui instrument optic
- 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 constantei elastice
- Determinarea coeficientului de frecare la alunecare
- Determinarea randamentului unui sistem mecanic
- Studiul echilibrului de translație
- Studiul echilibrului de rotație

## COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Unități de conținut
<p>Descrierea și explicarea într-un limbaj specific a fenomenelor de reflexie, refracție, a luminii.</p> <p>Descrierea și explicarea principiilor de funcționare ale unor dispozitive și aparate optice ce utilizează oglinzi și lentile.</p> <p>Descrierea și explicarea într-un limbaj specific a propagării luminii prin prisma optică*</p> <p>Determinarea pe cale experimentală, grafică și analitică a imaginii unui obiect prin lentilele subțiri</p> <p>Identificarea condițiilor de producere a reflexiei totale*</p> <p>Identificarea principalelor defecte de vedere și a modalităților de corectare a acestora</p> <p>Identificarea unor noțiuni și caracterizarea unor mărimi fizice utile în studiul opticii geometrice.</p> <p>Evidențierea experimentală a reflexiei și refracției luminii, și a legilor acestora.</p> <p>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea relațiilor stabilite între mărimile ce caracterizează diferite sisteme optice cu lentile.</p> <p>Explicarea formării imaginii în aparatul foto și în microscop*</p>	<p><b>1. OPTICĂ GEOMETRICĂ</b></p> <p>Reflexia și refracția</p> <p>Lentile subțiri. Sisteme de lentile</p> <p>Ochiul.</p> <p>Instrumente optice</p>
<p>Descrierea și explicarea într-un limbaj specific a mișcării corpurilor folosind mărimile fizice vectoriale viteză și accelerație</p> <p>Identificarea condițiilor în care un corp poate fi descris ca un punct material</p> <p>Evidențierea modurilor observabile în care se manifesta inerția corpurilor</p> <p>Generalizarea și extrapolarea rezultatelor observațiilor experimentale în formularea principiului I</p> <p>Evidențierea faptului că starea mecanică a corpurilor poate fi modificată ca urmare a unei interacții și ca interacțiunea este o proprietate măsurabilă a tuturor fenomenelor fizice</p> <p>Identificarea modului în care inerția corpurilor influențează efectul interacțiunii acestora</p>	<p><b>2. PRINCIPII ȘI LEGI ÎN MECANICA CLASICĂ</b></p> <p>Mișcare și repaus</p> <p>Principiul I</p> <p>Principiul al II-lea</p> <p>Principiul al III-lea</p> <p>Legea lui Hooke. Tensiunea în fir</p> <p>Legile frecării la alunecare</p> <p>Legea atracției universale</p>

Competențe specifice	Unități de conținut
<p>Identificarea relației cauzale dintre forță și accelerație și a faptului că pe durata unei interacțiuni asupra fiecărui corp acționează câte o forță</p> <p>Determinarea caracteristicilor perechi de forțe care există într-o interacțiune</p> <p>Generalizarea rezultatelor observațiilor experimentale în formularea principiului al II-lea și al III-lea al mecanicii</p> <p>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a principiilor II și III ale mecanicii newtoniene</p> <p>Evidențierea experimentală a dependenței alungirii corpurilor de forța deformatoare, în domeniul elastic</p> <p>Generalizarea rezultatelor observațiilor experimentale în formularea legii lui Hooke</p> <p>Identificarea forței care tinde să readucă corpul în starea nedeformată ca fiind forța elastică</p> <p>Interpretarea diagramei dependenței efortului unitar de alungirea relativă pentru diferite materiale*</p> <p>Modelarea interacțiunii dintre corpurile legate prin fire utilizând tensiunea</p> <p>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a legii lui Hooke</p> <p>Descoperirea pe cale experimentală a legilor frecării la alunecare</p> <p>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a legilor frecării la alunecare</p> <p>Analizarea diferențelor dintre frecarea statică și frecarea cinetică* precum și a rolului frecării în tehnică și activitatea cotidiană</p> <p>Evidențierea faptului că toate corpurile din Univers se atrag cu o forță care depinde de masele corpurilor și de distanța dintre ele</p> <p>Interpretarea greutății ca forța de atracție universală manifestată în vecinătatea Pământului</p> <p>Evidențierea faptului că interacția gravitațională se transmite prin câmp*</p> <p>Interpretarea accelerației gravitaționale ca intensitate a câmpului gravitațional*</p>	

Competențe specifice	Unități de conținut
<p>Identificarea condițiilor în care o forță efectuează un lucru mecanic și a condițiilor în care energia mecanică se conservă</p> <p>Explicarea semnificației fizice a puterii și a randamentului, a relației dintre lucrul mecanic și variația energiei cinetice</p> <p>Calcularea lucrului mecanic efectuat de diferite forțe - greutatea, forța de frecare la alunecare, * forța elastică - a energiei cinetice și a energiei potențiale gravitaționale și *potențiale elastice</p> <p>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a teoremei variației energiei cinetice și a legii de conservare a energiei mecanice</p> <p>Explicarea faptului ca forța poate avea ca efect modificarea produsului dintre masa și viteza corpului*</p> <p>Identificarea produsului dintre masă și viteză ca fiind o mărime fizică vectorială numită impuls și a cărei viteză de variație în timp este egală cu rezultanta forțelor care acționează asupra corpului*</p> <p>Calcularea impulsului punctului material și a unui sistem de puncte materiale*</p> <p>Identificarea condițiilor în care impulsul total se conservă*</p> <p>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a teoremei variației impulsului și a legii de conservare a impulsului*</p>	<p>3. TEOREME DE VARIAȚIE ȘI LEGI DE CONSERVARE ÎN MECANICĂ</p> <p>Lucrul mecanic. Puterea</p> <p>Teorema variației energiei cinetice a punctului material</p> <p>Energia potențială gravitațională și *elastice</p> <p>Legea conservării energiei mecanice</p> <p>*Teorema variației impulsului</p> <p>*Legea conservării impulsului</p>
<p>Identificarea condițiilor în care corpurile efectuează o translație sau o rotație</p> <p>Identificarea condițiilor în care un corp este în echilibru de translație sau echilibru de rotație</p> <p>Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a condițiilor de echilibru la translație sau rotație</p> <p>Explicarea legăturii între energia potențială a sistemului, starea de echilibru mecanic și sensul de evoluției sistemului*</p>	<p>4. ELEMENTE DE STATICĂ</p> <p>Echilibrul de translație</p> <p>Echilibrul de rotație</p>

### SUGESTII METODOLOGICE

Curriculum scris se constituie ca instrumentul de bază în activitatea profesorului la clasă, în realizarea efectivă a obligațiilor profesionale fundamentale ale fiecărui profesor. În acest sens, programele școlare oferă **orientări metodologice** specifice care să asigure **accesul la educație** și **progresul școlar** pentru **toți elevii**. Orientările metodologice pentru **dezvoltarea unui mediu educațional incluziv** au ca scop facilitarea **respectării întocmai a drepturilor elevilor**, așa cum sunt acestea prevăzute de legislația în vigoare. Aplicarea flexibilă a curriculumului la clasă, într-un act educațional **centrat pe elev**, se realizează prin respectarea următoarelor principii de bază, explicate și însoțite de suport metodologic în programele școlare:

1. Stabilirea unor sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor
2. Răspuns la nevoile individuale de învățare ale elevilor

Orientările metodologice privind **utilizarea TIC** în predarea disciplinei se înscriu în nevoia confirmată cu diferite ocazii de numeroși profesori și specialiști în educație în stabilirea **beneficiilor** și **limitelor** utilizării noilor tehnologii în aplicarea curriculumului la clasă. Cu toată absența la nivel internațional a unor studii aprofundate de impact, experiența acumulată în ultimii ani indică posibilitatea unei **eficiențe sporite** a procesului educațional prin **accelerarea progresului școlar** ca urmare a utilizării TIC în predarea diferitelor discipline. Suplimentar, TIC poate contribui la **îmbunătățirea accesului la**



**educație și creșterea atractivității educației** prin completarea și diversificarea resurselor existente. Suportul metodologic oferit de programele școlare în acest domeniu urmărește realizarea unei compatibilități între competențele-cheie, conținuturi și utilizarea TIC în predarea disciplinei.

## INDICATORI DE PERFORMANȚĂ

Reforma învățământului obligatoriu din România readuce în prim-plan problema **standardizării evaluării** elevilor. Progresele înregistrate până în prezent în acest sens sunt importante, în special în ceea ce privește examenele naționale. În prezent însă, **rezultatele evaluării la clasă a performanțelor elevilor** au un rol definitoriu în **selecția și trecerea** acestora de la un nivel educațional la altul. În aceste condiții, standardele de evaluare pentru fiecare disciplină și fiecare an școlar și descriptorii de performanță asociați trebuie să permită obținerea unor **rezultate comparabile pentru elevii cu aceeași performanță școlară**, indiferent de școala în care aceștia învață. Curriculumul scris 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.

### Dezvoltarea unui mediu educațional incluziv – orientări metodologice

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 temelor 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. Este recomandată în aceste situații colaborarea cu Centrele de Excelență.

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

Profesorii au obligația 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 handicap, 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.

### **Utilizarea TIC – orientări metodologice**

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 (*a învăța să înveți*) în contextul disciplinei**

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.

## CONȚINUTURI ȘI SARCINI DE ÎNVĂȚARE

Conținuturi	Sarcini de învățare
Optica geometrică	<i>Elevii trebuie învățați:</i>
Reflexia și refracția luminii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• condițiile în care se produc reflexia și refracția</li> <li>• să aplice în diferite situații legile reflexiei și refracției</li> <li>• *condițiile de producere a reflexiei totale</li> <li>• *să analizeze propagarea luminii prin prisma optică</li> </ul>
Lentile subțiri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cum sunt construite lentilele și asociațiile de lentile</li> <li>• utilizarea lentilelor și a asociațiilor de lentile</li> <li>• să determine pe cale experimentală, grafică și analitică imaginea unui obiect</li> </ul>
Ochiul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• să analizeze funcționarea ochiului din punct de vedere optic</li> <li>• care sunt principalele defecte de vedere și cum se corectează acestea</li> </ul>
Instrumente optice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alcătuirea și utilizarea aparatului foto și a microscopului</li> <li>• *să analizeze formarea imaginii în aparatul foto și în microscop</li> </ul>
Principii și legi în mecanica newtoniană	<i>Elevii trebuie învățați:</i>
Mișcare și repaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• să descrie mișcarea corpurilor folosind mărimile fizice vectoriale viteză și accelerație</li> <li>• condițiile în care un corp poate fi descris ca un punct material</li> </ul>
Principiul I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• că inerția corpurilor se manifestă în diferite moduri observabile</li> <li>• că inerția este o proprietate măsurabilă a oricărui corp</li> <li>• să generalizeze și să extrapoleze rezultatele observațiilor experimentale în formularea principiului I</li> </ul>
Principiul al II-lea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• că starea mecanică a corpurilor poate fi modificată ca urmare a unei interacțiuni</li> <li>• că interacțiunea este o proprietate măsurabilă a tuturor fenomenelor fizice</li> <li>• cum influențează inerția corpurilor efectul interacțiunii acestora</li> <li>• relația cauzală dintre forță și accelerație – enunțul principiului al II-lea – ca generalizare a rezultatelor experimentale</li> <li>• să interpreteze principiul al II-lea ca definiție dinamică a forței</li> <li>• să aplice în diferite situații principiul al II-lea</li> </ul>
Principiul al III-lea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• că pe durata unei interacțiuni asupra fiecărui corp acționează câte o forță</li> <li>• caracteristicile perechii de forțe care există într-o interacțiune</li> <li>• să generalizeze rezultatele observațiilor experimentale în formularea principiului al III-lea</li> <li>• să aplice în diferite situații principiul al III-lea</li> </ul>

Conținuturi	Sarcini de învățare
Legea lui Hooke. Tensiunea în fire	<ul style="list-style-type: none"> <li>să descopere, pe cale experimentală, dependența alungirii corpurilor de forța deformatoare, în domeniul elastic</li> <li>*să interpreteze diagrama dependenței efortului unitar de alungirea relativă pentru diferite materiale</li> <li>să generalizeze rezultatele observațiilor experimentale în enunțul legii lui Hooke</li> <li>să aplice în diferite situații legea lui Hooke</li> <li>că forța elastică este forța care tinde să readucă un corp în starea nedeformată</li> <li>să modeleze, utilizând tensiunea, interacțiunea dintre corpurile legate prin fire</li> </ul>
Legile frecării la alunecare	<ul style="list-style-type: none"> <li>să descopere, pe cale experimentală, legile frecării la alunecare</li> <li>să aplice în diferite situații legile frecării la alunecare</li> <li>*să diferențieze frecarea statică de frecarea cinetică</li> <li>să analizeze rolul frecării în tehnică și în activitatea cotidiană</li> </ul>
Legea atracției universale	<ul style="list-style-type: none"> <li>că toate corpurile din Univers se atrag cu o forță care depinde de masele corpurilor și distanța dintre ele</li> <li>să interpreteze greutatea ca forța de atracție universală manifestată în vecinătatea Pământului</li> <li>*că interacțiunea gravitațională se transmite prin câmp</li> <li>*să interpreteze accelerația gravitațională ca intensitate a câmpului gravitațional</li> </ul>
Teoreme de variație și legi de conservare în mecanică	<i>Elevii trebuie învățați:</i>
Lucrul mecanic. Puterea	<ul style="list-style-type: none"> <li>condițiile în care o forță efectuează lucru mecanic</li> <li>să calculeze lucrul mecanic efectuat de diferite forțe – greutatea, forța de frecare la alunecare, *forța elastică</li> <li>care este semnificația fizică a puterii și a randamentului</li> <li>să calculeze puterea și randamentul în diferite situații</li> </ul>
Teorema variației energiei cinetice a punctului material	<ul style="list-style-type: none"> <li>să calculeze energia cinetică</li> <li>relația dintre lucrul mecanic și variația energiei cinetice</li> <li>să aplice în diferite situații teorema variației energiei cinetice</li> </ul>
Energia potențială gravitațională și *elastice	<ul style="list-style-type: none"> <li>că sistemele deformabile în care există interacțiuni gravitaționale se caracterizează prin energie potențială</li> <li>să calculeze energia potențială gravitațională și *energia potențială elastică</li> </ul>
Legea conservării energiei mecanice	<ul style="list-style-type: none"> <li>să facă distincția dintre o mărime de stare – energia mecanică – și o mărime de proces – lucrul mecanic</li> <li>condițiile în care energia mecanică a unui sistem se conservă</li> <li>să aplice în diferite situații legea conservării energiei mecanice</li> </ul>
*Teorema variației impulsului	<ul style="list-style-type: none"> <li>*că forța poate avea ca efect modificarea produsului dintre masa și viteza corpului</li> <li>*că prin produsul dintre masa și viteza corpului se definește o mărime fizică vectorială numită impuls, a cărei viteză de variație în timp este egală cu rezultanta forțelor care acționează asupra corpului</li> <li>*să calculeze impulsul punctului material și al sistemului de puncte materiale</li> <li>*să aplice în diferite situații teorema variației impulsului</li> </ul>
*Legea conservării impulsului	<ul style="list-style-type: none"> <li>*condițiile în care impulsul total se conservă</li> <li>*să aplice în diferite situații legea conservării impulsului</li> </ul>
Elemente de statică	<i>Elevii trebuie învățați:</i>

Conținuturi	Sarcini de învățare
Echilibrul de translație	<ul style="list-style-type: none"> <li>• condițiile în care corpurile efectuează o translație</li> <li>• condițiile în care un corp este în echilibru de translație</li> <li>• să aplice în diferite situații condițiile de echilibru de translație</li> </ul>
Echilibrul de rotație	<ul style="list-style-type: none"> <li>• condițiile în care corpurile efectuează o rotație</li> <li>• condițiile în care un corp este în echilibru de rotație</li> <li>• să aplice în diferite situații condițiile de echilibru de rotație</li> <li>• *că există o legătură între energia potențială a sistemului, starea de echilibru mecanic și sensul evoluției sistemului</li> </ul>

**Conținuturi facultative:**

1. Cinematica punctului material
  - 1.1. Mișcarea rectilinie uniformă
  - 1.2. Mișcarea rectilinie uniform variată
  - 1.3. Mișcarea circulară uniformă
2. Ciocniri
  - 2.1. Ciocnirea perfect elastică
  - 2.2. Ciocnirea plastică

## INDICATORI DE PERFORMANȚĂ

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	<p>- 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</p> <p>- descriu și explică din punct de vedere cauzal majoritatea fenomenelor fizice studiate, utilizând uneori clasificări și generalizări</p> <p>- utilizează relații cantitative în definirea unor mărimi și efectuează calcule directe a valorilor acestor mărimi, utilizând corect unitățile de măsură</p> <p>- recunosc și pot da unele exemple de aplicații ale fenomenelor și conceptelor studiate</p>	<p>- 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</p> <p>- descriu și explică din punct de vedere cauzal toate fenomenele fizice studiate, utilizând clasificări și generalizări</p> <p>- utilizează relații cantitative între diferite mărimi fizice, analizând relațiile din punct de vedere dimensional</p> <p>- exemplifică, explică și consideră critic o varietate de aplicații ale fenomenelor și conceptelor studiate</p>	<p>- 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</p> <p>- încadrează fenomene fizice în categorii de fenomene pe care le explică utilizând teorii și modele adecvate</p> <p>- 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</p> <p>- dau exemple de explicații științifice și modele care au fost modificate de experimente ulterioare și explică semnificația dovezilor experimentale în modificarea teoriilor științifice</p> <p>- aplică înțelegerea fenomenelor și conceptelor fizice studiate pentru a explica o varietate largă de aplicații ale acestora, inclusiv prin utilizarea unor estimări cantitative</p>

Competențe-cheie	Indicatori de performanță		
	Satisfăcător	Optim	Excepțional
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 acestora</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