

# FIZICĂ

## ȘI

# METODICA PREDĂRII FIZICII

PENTRU PROFESORII CARE AU ABSOLVIT ÎNVĂȚĂMÂNTUL SUPERIOR

- DE LUNGĂ DURATĂ
  - DE SCURTĂ DURATĂ
- 
- PROGRAME ȘI BIBLIOGRAFIE PENTRU EXAMENELE DE
    - DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT
    - OBȚINEREA GRADULUI DIDACTIC II
  - TEMATICA LUCRĂRILOR METODICO-ȘTIINȚIFICE PENTRU
    - OBȚINEREA GRADULUI DIDACTIC I

### N O T Ă D E P R E Z E N T A R E

Fizica, știință integratoare în aria științelor naturii, are în profesorul de fizică principalul vector în plan didactic. Pentru împlinirea acestui rol, profesorul de fizică trebuie să dobândească o serie de abilități și competențe în planul social, didactic și al specialității.

Pentru a atinge nivelul de competență așteptat, profesorul trebuie să se perfecționeze continuu, într-un cadru instituționalizat capabil să creeze condițiile necesare desfășurării acestui proces.

Evaluarea competențelor unui cadru didactic impune urmărirea interdependenței competențelor. Probele de evaluare trebuie concepute astfel încât să asigure aprecierea simultană a mai multor competențe.

Prin examenele de definitivare și grad se evaluează nivelul atins de fiecare profesor și se compară cu un nivel de referință prestabilit.

Programele de față au fost elaborate diferențiat pentru profesorii care au absolvit învățământul superior de **scurtă durată**, respectiv de **lungă durată**.

Programele pentru **definitivat** ajută la corectarea unei formări inițiale insuficiente, iar programele pentru **gradul II** și **perfecționare** au fost concepute în vederea consolidării pregătirii didactice și de specialitate a profesorilor, a actualizării bazelor teoretice și experimentale, în specialitate și în didactica specialității.

Programele corelează conținuturile metodice și de specialitate cu actualul Curriculum Național, dezvoltă capacitatea de comunicare interdisciplinară, în aria curriculară a Științelor naturii.

### P R O G R A M A

pentru examenul de definitivare în învățământ

### COMPETENȚE GENERALE

1. Recunoașterea, explicarea, ilustrarea, prelucrarea, esențializarea și transpunerea conținutului științific al teoriilor fizicii în acord cu stadiile dezvoltării psihice a elevilor.
2. Descrierea, înțelegerea și aplicarea modelelor fizice.
3. Rezolvarea probleme complexe utilizând conținuturile actualei programe.
4. Explicarea științifică a ideilor fundamentale din teoriile științifice, așa cum reies din observații comune și experimente.
5. Valorificarea conținuturilor fizicii prin proiectare structurată și comunicare coerentă, fluentă și expresivă a conținuturilor curriculum-ului preuniversitar.
6. Capacitatea de evaluare a cunoștințelor elevilor cu ajutorul instrumentelor de evaluare, prin prelucrearea informației specifice.
7. Aplicarea conținuturilor didacticii și ale managementului didactic și educațional din perspectiva fizicii preuniversitare; prelucrarea, adaptarea și transformarea acestora în situații educaționale specifice.

# C O N Ţ I N U T U R I

## I . F I Z I C Ă

### A.

pentru profesorii care au absolvit învățământul superior  
de lungă durată

1. Cinematica punctului material: vector de poziție, traiectorie, viteză, accelerație, viteză unghiulară, accelerație centripetă.
2. Principiile mecanicii clasice. Sisteme de referință inerțiale și neinerțiale. Forțe de inerție.
3. Teoremele mecanicii clasice: a impulsului, a momentului cinetic, a energiei cinetice. Legi de conservare.
4. Mișcarea în câmp central: forțe centrale; proprietăți generale ale mișcării în câmp central.
5. Mișcarea în câmp central: câmpul forțelor atractive și repulsive invers proporționale cu pătratul distanței; problema și legile lui KEPLER; împrăștierea RUTHERFORD.
6. Ciocniri elastice, inelastice, plastice.
7. Mișcarea rigidului cu axa fixa. Momente de inerție. Pendulul fizic.
8. Deformări elastice izotrope. Legea lui HOOKE. Energia potențiala elastică.
9. Oscilatorul armonic liniar: oscilații libere, amortizate și forțate (întreținute); rezonanța și factorul de calitate.
10. Unde elastice în medii izotrope: unde longitudinale și transversale, ecuația undelor, viteza undelor, unde plane, unde plane monocromatice.
11. Statica fluidelor. Legile hidrostatiice. Aplicații practice.
12. Dinamica fluidelor. Ecuația de continuitate. Legea lui BERNOULLI. Aplicații practice.
13. Bazele experimentale ale Teoriei relativității restrânse. Postulatele relativității restrânse. Transformările LORENTZ. Consecințe.
14. Elemente de dinamică relativistă. Relațiile masă-viteză, forță-accelerație, masă-energie, energie-impuls.
15. Principiul zero al termodinamicii. Temperatura și măsurarea sa. Ecuații termice de stare.
16. Principiul I al termodinamicii. Coeficienți calorici (călduri specifice, molare, latente). Determinări experimentale. Calorimetrie.
17. Principiul II al termodinamicii. Procese reversibile și ireversibile. Entropia. Legea creșterii entropiei.
18. Transformări de fază de speța I-a. Ecuația CLAUSIUS - CLAPEYRON. Punctul triplu.
19. Studiul termodinamic (cu ajutorul principiilor) al gazului ideal și al gazului VAN DER WAALS.
20. Studiul lichidelor. Tensiunea superficială. Capilaritate. Aplicații.
21. Teoria cinetico-moleculară a gazelor ideale. Stabilirea ecuațiilor de stare.
22. Fenomene de transport în gaze (difuzie - legea lui FICK, conductibilitate termică - legea lui FOURIER, viscozitate).
23. Legea lui COULOMB. Câmpul și potențialul electric. Legea lui GAUSS. Legătura dintre câmp și potențial. Ecuația lui POISSON. Echilibrul electrostatic.
24. Conductoare în regim de echilibru electrostatic. Capacitatea electrică. Condensatoare (plan, sferic, cilindric). Grupări de condensatoare.
25. Câmpul electrostatic în dielectrici. Polarizație și inducție electrică. Energia câmpului electric.
26. Curentul electric continuu. Tensiunea electromotoare. Ecuația de continuitate. Legile lui OHM și JOULE. Teoremele lui KIRCHHOFF.
27. Câmpul magnetic. inducția magnetică și fluxul magnetic. Legea BIOT - SAVART - LAPLACE. Forța LORENTZ. Legea lui AMPERE. interacțiunea curenților electrici.
28. Proprietăți magnetice ale mediilor materiale (dia - , para - și fero-magnetismul).
29. Mișcarea particulelor încărcate electric în câmpuri electrice și magnetice uniforme. Efectul HALL. Experimentul lui MILLIKAN.
30. Inducția electromagnetică. Autoinducția. inducția mutuală. inductanța.
31. Curentul alternativ (sinusoidal) monofazat. Circuite RLC de curent alternativ. Puterea curentului alternativ. Rezonanța.
32. Circuite oscilante LC și RLC. Oscilații electromagnetice amortizate și forțate (întreținute). Rezonanța.
33. Curentul de deplasare. Ecuațiile lui Maxwell în vid și semnificația lor fizică. Unde electromagnetice. Unde plane. Unde plane monocromatice.
34. Benzi de energie în solide (conductori, semiconductoare, izolatoare). Semiconductoare intrinseci și extrinseci. Conductibilitatea electrică în semiconductoare.
35. Dioda semiconductoare; principii de funcționare și aplicații.
36. Tranzistorul; principii de funcționare și aplicații.
37. Dioptrul plan și asociații de dioptri plani (lama cu fețe plan paralele, prisma optică).

38. Dioptrul sferic și asociații de dioptri sferici. Lentile. Sisteme centrate.
39. Instrumente optice (lupa, microscopul, lunetele, ochiul uman, aparatul fotografic).
40. Interferența luminii și coerența. Dispozitive interferențiale clasice (YOUNG, FRESNEL, LLOYD, BILLET, MESLIN). Aplicații.
41. Difracția FRAUNHOFFER pe o fantă și pe o apertură circulară. Rețeaua de difracție și proprietățile sale spectrale.
42. Studiul electromagnetic al reflexiei și refracției luminii (formulele lui FRESNEL). Unghiul lui BREWSTER. Polarizarea prin reflexie.
43. Dispersia și absorbția luminii. Teoria electronică a lui LORENTZ. Legea lui BOUGUER.
44. Radiația termică și legile ei. Cuantificarea energiei. Legea lui PLANCK.
45. Modele atomice (RUTHERFORD, BOHR). Cuantificarea energiei. Verificări experimentale.
46. Momentul cinetic și magnetic al electronului. Spinul electronului. Experimentul STERN - GERLACH.
47. Radiații X: spectrele razelor X, legea MOSELEY, aplicații
48. Emisia stimulată. inversiunea de populații. Dispozitive LASER. Proprietățile radiației LASER. Aplicații.
49. Modele nucleare (modelul picăturii, modelul păturilor); rezultate experimentale.
50. Reacții nucleare. Legi de conservare. Mecanisme de reacție.

## B.

pentru profesorii care au absolvit învățământul superior  
de scurtă durată

1. Cinematica punctului material: vector de poziție, traiectorie, viteză, accelerație, viteză unghiulară, accelerație centripetă.
2. Principiile mecanicii clasice. Sisteme de referință inerțiale și neinerțiale. Forțe de inerție.
3. Teoremele mecanicii clasice: a impulsului, a momentului cinetic, a energiei cinetice. Legi de conservare.
5. Ciocniri elastice, inelastice, plastice.
6. Deformări elastice izotrope. Legea lui HOOKE. Energia potențială elastică.
7. Oscilatorul armonic liniar: oscilații libere, amortizate și forțate (întreținute); rezonanța și factorul de calitate.
8. Unde elastice în medii izotrope: unde longitudinale și transversale, ecuația undelor, viteza undelor, unde plane, unde plane monocromatice.
9. Statica fluidelor. Legile hidrostatiei. Aplicații practice.
10. Dinamica fluidelor. Ecuația de continuitate. Legea lui BERNOULLI. Aplicații practice.
11. Principiul zero al termodinamicii. Temperatura și măsurarea sa. Ecuații termice de stare.
12. Principiul I al termodinamicii. Coeficienți calorici (călduri specifice, molare, latente). Determinări experimentale. Calorimetrie.
13. Principiul II al termodinamicii. Procese reversibile și ireversibile. Entropia. Legea creșterii entropiei.
14. Transformări de fază de speța I-a. Ecuația CLAUSIUS - CLAPEYRON. Punctul triplu.
15. Studiul termodinamic (cu ajutorul principiilor) al gazului ideal și al gazului VAN DER WAALS.
16. Studiul lichidelor. Tensiunea superficială. Capilaritate. Aplicații.
17. Teoria cinetico-moleculară a gazelor ideale. Stabilirea ecuațiilor de stare.
18. Legea lui COULOMB. Câmpul și potențialul electric. Legea lui GAUSS. Legătura dintre câmp-și potențial. Ecuația lui POISSON. Echilibrul electrostatic.
19. Conductoare în regim de echilibru electrostatic. Capacitatea electrică. Condensatoare (plan, sferic, cilindric). Grupări de condensatoare.
20. Câmpul electrostatic în dielectrici. Polarizație și inducție electrică. Energia câmpului electric.
21. Curentul electric continuu. Tensiunea electromotoare. Ecuația de continuitate. Legile lui OHM și JOULE. Teoremele lui KIRCHHOFF.
22. Electroliza și legile ei. Aplicații. Sarcina electrică a ionului monovalent.
23. Câmpul magnetic. inducția magnetică și fluxul magnetic. Legea BIOT - SAVART - LAPLACE. Forța LORENTZ. Legea lui AMPERE. interacțiunea curenților electrici.
24. Mișcarea particulelor încărcate electric în câmpuri electrice și magnetice uniforme. Efectul HALL. Experimentul lui MILLIKAN.
25. Inducția electromagnetică. Autoinducția. inducția mutuală. inductanța.
26. Curentul alternativ (sinusoidal) monofazat. Circuite RLC de curent alternativ. Puterea curentului alternativ. Rezonanța.

27. Circuite oscilante LC și RLC. Oscilații electromagnetice amortizate și forțate (întreținute). Rezonanța.
28. Dioptrul plan, asociații de dioptri plani (lama cu fețe plan paralele, prisma optică).
29. Dioptrul sferic și asociații de dioptri sferici. Lentile. Sisteme centrate.
30. Instrumente optice (lupa, microscopul, lunetele GALILEI și KEPLER, ochiul uman, aparatul fotografic).
31. Interferența luminii și coerența. Dispozitive interferențiale clasice (YOUNG, FRESNEL, LLOYD, BILLET, MESLIN). Aplicații.
32. Dispersia luminii.
33. Studiul electromagnetic al reflexiei și refracției luminii (formulele lui FRESNEL). Unghiul lui BREWSTER. Polarizarea prin reflexie.
34. Natura fonică a radiației electromagnetice (efectul fotoelectric, efectul COMPTON).
35. Dezintegrări radioactive. Legea dezintegrării. Constanta radioactivă și timp de înjumătățire. Izotopi radioactivi. Aplicații.
36. Radiații X. Spectrele razelor X, legea MOSELEY, aplicații
37. Emisia stimulată. inversiunea de populații. dispozitive LASER. Proprietățile radiației LASER, aplicații.
38. Modele nucleare (modelul picăturii, modelul păturilor); rezultate experimentale.
39. Dezintegrări radioactive. Legea dezintegrării. Constanta radioactivă și timpul de înjumătățire. Izotopi radioactivi. Aplicații.
40. Reacții nucleare. Legi de conservare. Mecanisme de reacție.

## I I . M E T O D I C A P R E D Ă R I I F I Z I C I I

pentru profesorii care au absolvit învățământul superior de

- l u n g ă d u r a t ă :
- s c u r t ă d u r a t ă :

1. Conținutul noțional al fizicii ca disciplină școlară. Obiectivele instructiv-educative ale predării fizicii și programa școlară de fizică pentru gimnaziu și liceu (concepție de elaborare, structură, dinamică). Manualele școlare (unice și alternative).
2. Aspecte ale învățării, specifice fizicii preuniversitare. Procesul de formare și de asimilare a noțiunilor de fizică. Faza de ilustrare concret-intuitivă și faza de abstractizare-generalizare. Îmbogățirea treptată a noțiunilor de fizică în procesul de asimilare a acestora.
3. Proiectarea, organizarea și evaluarea predării (pe baza obiectivelor cadru și operaționale, a structurii informaționale). Operaționalizarea obiectivelor lecției de prelucrare a cunoștințelor noi și de aplicare a cunoștințelor.
4. Instruirea diferențiată. Modalități de organizare diferențiată a instruirii la fizică.
5. Experimentul de laborator în predarea fizicii. Tipuri de experimente. Metodica organizării și desfășurării experimentelor de diverse tipuri.
6. Organizarea optimă a laboratorului de fizică. Laboratorul - cadru al instruirii la fizică.
7. Rezolvarea de probleme în învățarea fizicii. Metodica selecționării și rezolvării problemelor de fizică, evaluare.
8. Mijloace de învățământ vechi și noi utilizate în predarea fizicii. Folosirea truselor școlare și a calculatoarelor programabile în lecțiile de fizică. Selecționarea și integrarea programelor didactice pentru calculator în predarea lecțiilor de fizică.
9. Activitatea la fizică cu elevii, în afara orelor de clasă (consultații, cercuri aplicative sau teoretice, pregătirea pentru concursurile școlare).

## PROGRAMA

de examen pentru obținerea gradului II

### COMPETENȚE GENERALE

1. Recunoașterea, explicarea, ilustrarea, prelucrarea, esențializarea și transpunerea conținutului științific al teoriilor fizicii în acord cu stadiile dezvoltării psihice a elevilor.
2. Descrierea, înțelegerea și aplicarea modelelor fizice.
3. Rezolvarea probleme complexe utilizând conținuturile actualei programe.
4. Explicarea științifică a ideilor fundamentale din teoriile științifice, așa cum reies din observații comune și experimente.
5. Valorificarea conținuturilor fizicii prin proiectare structurată și comunicare coerentă, fluentă și expresivă a conținuturilor curriculum-ului preuniversitar.
6. Capacitatea de a elabora instrumente corecte pentru evaluarea cunoștințelor elevilor și prelucrarea informației specifice.
7. Aplicarea conținuturilor didacticii și ale managementului didactic și educațional din perspectiva fizicii preuniversitare; prelucrarea, adaptarea transformarea și dezvoltarea acestora corespunzător unor situații educaționale specifice.

### C O N Ț I N U T U R I

#### I . F I Z I C Ă

##### A.

pentru profesorii care au absolvit învățământul superior

d e l u n g ă d u r a t ă:

1. Studiul mișcării în sisteme inerțiale și neinerțiale. Forțe de inerție.
2. Legi de conservare în mecanica punctului material (energie, impuls, moment cinetic). Forțe conservative. Energie potențială.
3. Dinamica sistemelor de puncte materiale (forțe interne și externe, centru de masă, teoreme generale).
4. Mișcarea oscilatorie armonică. Oscilații libere, amortizate, forțate. Rezonanța.
5. Statica și dinamica fluidelor.
6. Elemente de acustică și ultraacustică.
7. Elemente de cinematică și dinamică relativistă.
8. Principiul I al termodinamicii. Coeficienți calorici. Calorimetrie.
9. Principiul II al termodinamicii. Procese reversibile și ireversibile. Entropia.
10. Transformări de fază de speța I-a și a II-a. Ecuațiile CLAUSIUS-CLAPEYRON.
11. Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal.
12. Fenomene de transport în gaze (difuzie, conductibilitate termică, viscozitate).
13. Termodinamica gazului VAN DER WAALS.
14. Electrostatică. Potențialul și câmpul electric. Dielectrici. Conductori.
15. Curentul electric continuu și legile sale.
16. Inducția electromagnetică, autoinducția, inducția mutuală.
17. Mișcarea în câmp electric și magnetic a particulelor încărcate electric.
18. Curentul alternativ monofazat. Circuite serie, paralel și mixte.
19. Fenomene tranzitorii în circuitele electrice (RC, RL, LC și RLC).
20. Conducția electrică în semiconductoare. Semiconductoare intrinseci și extrinseci. Aplicații.
21. Efecte termoelectrice (SEEBECK, PELTIER, THOMSON). Aplicații.
22. Ecuațiile lui MAXWELL și undele electromagnetice. Energia undelor electromagnetice și vectorul POYNTING.
23. Natura luminii. Considerente istorice.
24. Metode de determinare a vitezei luminii în vid și în medii materiale.
25. Radiometrie și fotometrie.
26. Reflexia și refracția undelor electromagnetice. Formulele lui FRESNEL. Legea lui BREWSTER. Polarizarea prin reflexie și prin refracție.
27. Dioptrul plan și dioptrul sferic. Sisteme de dioptri. Aplicații.
28. Interferența luminii. Dispozitive interferențiale. interferometre și interferometrie.

29. Difrakția în lumină paralelă (fantă liniară, apertură dreptunghiulară și circulară). Rețeaua de difracție și prisma optică, utilizate ca piese spectrale.
30. Teoria clasică a dispersiei (dependența de frecvență a indicelui de refracție, dispersie și absorbție, viteza de fază și viteza de grup, relația dintre ele).
31. Radiația termică și legile sale fenomenologice. Ipoteza lui PLANCK referitoare la cuantificarea energiei radiației.
32. Modele atomice (RUTHERFORD, BOHR, BOHR-SOMMERFELD). Cuantificarea mărimilor fizice. Serii spectrale. Experimentul FRANCK-HERTZ.
33. Emisia stimulată și inversiunea de populații. dispozitive LASER. Holografie.
34. Radiația X. Spectre de raze X. Legea MOSELEY. Aplicații.
35. Acceleratoare de particule încărcate. Spectrometre de masă.
36. Modele nucleare.
37. Dezintegrări radioactive. Legea fundamentală a dezintegrării. Serii radioactive. Izotopi radioactivi. Aplicații.
38. Reacții nucleare. Mecanisme de reacție. Fisiunea și fuziunea nucleelor. Reactorul nuclear. Energetica nucleară.
39. Metode de detecție în fizica nucleară.

## B.

pentru profesorii care au absolvit  
învățământul superior de s c u r t ă d u r a t ă:

1. Mișcarea punctului material sub acțiunea unor tipuri de forțe.
2. Studiul mișcării în sisteme inerțiale și neinerțiale. Forțe de inerție.
3. Legi de conservare în mecanica punctului material (energie, impuls, moment cinetic,). Forțe conservative. Energie potențială.
4. Dinamica sistemelor de puncte materiale (forțe interne și externe, centru de masă, teoreme generale).
5. Mișcarea oscilatorie armonică. Oscilații libere, amortizate, forțate. Rezonanța.
6. Unde elastice longitudinale și transversale. Ecuația undelor. Reflexie, refracție, interferență, difracție. Unde staționare. Coarde și tuburi sonore.
7. Statica și dinamica fluidelor.
8. Elemente de acustică și ultraacustică.
9. Principiul I al termodinamicii. Coeficienți calorici. Calorimetrie.
10. Principiul II al termodinamicii. Procese reversibile și ireversibile. Entropia.
11. Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal.
12. Termodinamica gazului ideal (procesul izoterm, izobar, izocor, adiabatic).
13. Studiul lichidelor. Tensiunea superficială. Capilaritatea.
14. Electrostatică. Potențialul și câmpul electric. Dielectrici. Conductori.
15. Curentul electric continuu și legile sale.
16. Electroliza, legi, aplicații. Determinarea sarcinii electrice a ionului monovalent.
17. Câmpul magnetic al curentului electric.
18. Inducția electromagnetică, autoinducția, inducția mutuală.
19. Mișcarea în câmp electric și magnetic a particulelor încărcate electric.
20. Curentul alternativ monofazat. Circuite serie, paralel și mixte.
21. Conducția electrică în semiconductoare. Semiconductoare intrinseci și extrinseci. Aplicații.
22. Ecuațiile lui MAXWELL și undele electromagnetice. Energia undelor electromagnetice și vectorul POYNTING.
23. Natura luminii. Considerente istorice.
24. Metode de determinare a vitezei luminii în vid și în medii materiale.
25. Reflexia și refracția undelor electromagnetice. Formulele lui FRESNEL. Legea lui BREWSTER. Polarizarea prin reflexie și prin refracție.
26. Dioptrul plan și dioptrul sferic. Sisteme de dioptri. Aplicații.
27. Oglinzi și lentile subțiri. Aplicații.
28. Interferența luminii. Dispozitive interferențiale. interferometre și interferometrie.
29. Difrakția în lumină paralelă (fantă liniară, apertură dreptunghiulară și circulară). Rețeaua de difracție și prisma optică, utilizate ca piese spectrale.
30. Natura fonică a radiației electromagnetice (efectul fotoelectric extern și efectul COMPTON).

31. Modele atomice (RUTHERFORD, BOHR, BOHR-SOMMERFELD). Cuantificarea mărimilor fizice. Serii spectrale. Experimentul FRANCK-HERTZ.
32. Radiația X. Spectre de raze X. Legea MOSELEY. Aplicații.
33. Acceleratoare de particule încărcate. Spectrometre de masă.
34. Stabilitatea nucleară. Energia de legătură, efectul de masă.
35. Modele nucleare.
36. Dezintegrări radioactive. Legea fundamentală a dezintegrării. Serii radioactive. Izotopi radioactivi. Aplicații.
37. Reacții nucleare. Mecanisme de reacție. Fisiunea și fuziunea nucleelor. Reactorul nuclear. Energetica nucleară.
38. Metode de detecție în fizica nucleară.

## II. METODICA PREDĂRII FIZICII

pentru profesorii care au absolvit învățământul superior de:

- lungă durată:
- scurtă durată:

1. Metodica predării fizicii - teoria și practica procesului de învățământ în fizica preuniversitară. Rolul metodicii în pregătirea profesorului. Profesorul, îndrumător al activității instructiv - educative.
2. Fizica-știință a naturii și disciplină școlară. Specificul cunoașterii, prin fizică, a realității. Implicațiile fizicii în viața socială. Finalitățile formative ale procesului de învățământ al fizicii.
3. Obiectivele predării - învățării fizicii la gimnaziu și liceu. Taxonomia obiectivelor. Operaționalizarea obiectivelor lecțiilor.
4. Programele școlare de fizică pentru gimnaziu și liceu (concepția de elaborare, structura, dinamica). Manualele școlare unice și alternative.
5. Proiectarea instruirii în predarea fizicii pentru diferite unități didactice (lecții, capitole, perioade școlare) cu exemplificări (prezentarea unor proiecte: planificări calendaristice, planuri de lecție sau planuri pentru desfășurarea altor activități).
6. Procesul de formare a conceptelor de fizică și etapele sale. Limbajul științific al fizicii (simbolic, iconic, grafic). Valențele și limitele modelării matematice în studiul fizicii.
7. Strategii și metode de predare - învățare a fizicii. Importanța metodelor euristice. inducția și deducția, analogia și modelarea, problematizarea, învățarea ierarhică a cunoștințelor (sistem, stare, proces, lege fizică, teorie fizică).
8. Învățarea prin observare și prin experimentare. Metodica și tehnica experimentului de laborator în predarea fizicii. Organizarea laboratorului de fizică și utilizarea truselor școlare.
9. Rolul rezolvării problemelor de fizică în îmbogățirea și fixarea conținutului noțional al fizicii, ca mod de aplicare a cunoștințelor și de testare a gradului de asimilare a acestora. Metodica rezolvării diferitelor tipuri de probleme de fizică.
10. Mijloace de învățământ vechi și noi utilizate în predarea fizicii. instruirea asistată de calculator (programe, concepții, exemple).
11. Evaluarea și reglarea activității didactice (funcția și rolul evaluării; evaluarea sumativă și formativă; metode și tehnici de evaluare; întocmirea testelor de evaluare centrate pe obiective; reglare - autoreglare).
12. Activitatea profesorului de fizică în afara clasei. Cultivarea talentelor (consultații, cercuri, pregătirea elevilor pentru concursuri și sesiuni de comunicări).
13. Corelarea matematică-fizică și fizică-chimie a programelor de liceu. Rolul matematicii în asimilarea eficientă a fizicii școlare.
14. Căi și modalități de evitare a supraîncărcării elevilor la fizică. Superioritatea metodelor de predare - învățare de tip activ, față de cele de tip pasiv, a metodelor vizuale față de cele verbale, a metodelor demonstrative față de cele descriptive. Dozarea optimă a cantității de informație în corelație cu capacitatea de asimilare a elevilor.
15. Activitatea de formare continuă, de informare științifică și de cercetare a profesorului de fizică.

## BIBLIOGRAFIE

### 1. FIZICĂ

1. \*\*\* Manualele școlare de fizică pentru gimnaziu și liceu.
2. *C. Vrejoiu ș.a.*, Fizică - Mecanică (pentru perfecționarea profesorilor), EDP, București, 1983.
3. *G. Ciobanu ș.a.*, Fizică moleculară, termodinamică și statistică pentru perfecționarea profesorilor), EDP, București, 1983.
4. *Colectiv de autori*, Optică, fizica plasmei, fizica atomică și nucleară (pentru perfecționarea profesorilor), EDP, București, 1983.
5. *D. Holliday, R. Resnick*, Fizică (vol.1 și 2), EDP, București, 1975.
6. *E. Luca, G. Zet ș.a.*, Fizică generală, EDP, București, 1981.
7. *E. Luca*, Elemente de fizică modernă (vol.1 și 2), Ed. Junimea Iași, 1974-1975.
8. *A. Hristev*, Mecanică și acustică, EDP, București, 1984.
9. *Al. Nicula ș.a.*, Electricitate și magnetism, EDP, București, 1982.
10. *Tr. Crețu, Șt. Tudorache*, Fizica atomului, Ed. Șt. și Encicl., București, 1985.
11. *Cursul de fizică de la Berkeley* (vol.1-5), EDP, București, 1981-1983.
12. *F. Sears, W. Zemansky, H.D. Young*, Fizică, EDP, București, 1983.
13. *R. Brenneke, G. Schuster*, Fizică, EDP, București, 1973.
14. *R. Feynman*, Fizica modernă (vol.1-3), Ed. Tehn., București, 1970.
15. *Paul Sterian*, Fizica (vol.1 și 2), EDP, București, 1996-1997.
16. *Tr. Cretu*, Fizică - curs universitar, Ed. Tehn., București, 1996.
17. *C. Moțoc*, Fizică (vol.1 și 2), Ed. All, București, 1994, 1998.
18. *Iancu Iova*, Elemente de optică aplicată, Ed. Șt., București, 1977.
19. *G. C. Moisil, E. Curatu*, Optică - teorie și aplicații, Ed. Tehn., București, 1986.
20. *I. I. Popescu, F. S. Uliu*, Optică scalară, Ed. Universitaria, Craiova, 1998.
21. *G. Zet, D. Ursu*, Fizica stării solide, Ed. Tehn., București, 1989.
22. *G. Semenescu ș.a.*, Fizică atomică și nucleară, Ed. Tehn., București, 1976.
23. *K. M. Muhin*, Fizică nucleară experimentală (vol. 1 și 2), Ed. Tehn., București, 1981-1982.
24. *Max Born*, Teoria relativității a lui Einstein, Ed. Șt., București, 1969; Fizica atomică, Ed. Șt., București, 1973;
25. *Ș. Țițeica*, Termodinamică, Ed. Acad., București, 1982; Mecanica cuantica, Ed. Acad., București, 1984.
26. *I. M. Popescu ș.a.*, Aplicațiile laserilor, Ed. Tehn., București, 1979.
27. *C. Tudose, I. Cucurezeanu ș.a.*, Fizica, EDP, București, 1981.
28. *Max von Laue*, Istoria fizicii, Ed. Șt., București, 1963.
29. *I.M. Popescu*, Fizică (vol.1 și 2), EDP, București, 1982, 1983.
30. *R. Țițeica, I.I. Popescu*, Fizică generală (vol.1-3), Ed. Tehn., București, 1971-72.
31. *Tr. Crețu*, Fizica (vol. 1 și 2), Ed. Tehn., București, 1984, 1986.
32. *I.D. Bursuc, N.D. Sulițanu*, Solidul (fenomene, teorii, aplicații), Ed. Șt., București, 1991.
33. *O. Gherman, L. Saliu*, Fizică statistică, Ed. Tehn., București, 1976.
34. *I. Inta, S. Dumitru*, Complemente de fizică (vol. 1 și 2) Ed. Tehn., București, 1982, 1985.
35. *Al. Nicula*, Fizica semiconductorilor și aplicații, EDP, București, 1975.

### 2. METODICA PREDĂRII FIZICII

1. *E. Noveanu, ș.a.*, Modele de instruire formativă la disciplinele fundamentale de învățământ, EDP, București, 1983.
2. *I. Cerghit*, Metode de învățământ, EDP, București, 1982; Perfecționarea lecției în școala modernă, EDP, București, 1983.
3. *M. Ionescu*, Lecția între proiect și realizare, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1982.
4. *I. Holban* (coordonator), Cunoașterea elevului. O sinteză a metodelor, EDP, București, 1978.
5. *P. Muresan*, Învățarea permanentă și perfecționarea cadrelor, Ed. Șt. și Enciclop., București, 1983.
6. *M. Ionescu, I. Radu*, Didactica modernă, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1985.
7. *I. Neacșu*, Instruire și învățare, Ed. Șt., București, 1990.
8. *I. Jinga, I. Negreț*, Învățarea eficientă, Ed. Editis, București, 1994.
9. *E. Joita*, Eficiența instruirii, EDP, București, 1998.
10. *V. De Landsheere*, Definirea obiectivelor educației, EDP, București, 1979; Evaluarea continuă a elevilor și examenele, EDP, București, 1975.
11. *J. Stefanovici*, Psihologia tactului pedagogic al profesorului, EDP, București, 1979.
12. *G. Văideanu*, Educația la frontiera dintre milenii, Ed. Politică, București, 1988.



13. *E. Hutten*, Ideile fundamentale ale fizicii, Ed. Enciclop. București, 1970.
14. *U. Haber-Schaim, ș.a.*, Fizica PSSC (5 volume), EDP, București, 1975.
15. *E. Parteni Antoni, V. Atanasiu, Ol. Bana, A. Negulescu*, Metodica predării fizicii în școala de 8 ani, EDP, București, 1964.
16. *I. Dumitrescu, N. Andrei*, Munca metodică în școlile generale și în licee, EDP, București, 1966.
17. *D. Tomescu*, Metodica predării fizicii.
18. *I. Moisil, ș.a.*, Îndrumătorul profesorului pentru predarea fizicii în gimnaziu, EDP, București, 1978.
19. *G.C. Moisil*, Cascada modelelor în fizică, Ed. Albatros, București, 1985.
20. *F.E. Balibanu, S. Man*, Elemente de metodica predării fizicii (curs litografiat), Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1977.
21. *C. Stetiu, R. Triteanu*, Lecții de didactică aplicată la fizică (curs litografiat), Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1980.
22. *C. Budan*, Fizica în liceu (din metodologia predării-învățării), Ed. Informed - Intex, Craiova, 1993.
23. *M. Erdei*, Metodica predării fizicii, Ed. Univ. Timisoara, 1977.
24. *E. Tereja*, Metodica predării fizicii, Ed. Univ. A. I. Cuza, Iasi, 1995.
25. *S. Anghel, ș.a.*, Metodica predării fizicii, Ed. Ars-Tempus, Pitesti, 1995.
26. \*\*\* Colecția REVISTEI DE FIZICĂ ȘI CHIMIE, a BULETINULUI DE FIZICĂ ȘI CHIMIE, a revistei EVRIKA!.
27. \*\*\* Manualele și programele școlare, publicațiile de specialitate apărute sub egida Ministerul Educației Naționale.