



**R O M A N I A**  
**MINISTERUL EDUCATIEI NATIONALE**  
Str. Gen. Berthelot 28-30, Bucuresti – 70738, Tel.& Fax. (+40 1) 310.4214/3145420

---

# Fizică

**Programa**  
pentru

obținerea gradului didactic II

Aprobate prin  
Ordinul Ministrului Educației Naționale nr. 3442/ 21.03.2000

# 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 didactice 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  
de lungă durată:

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.

## 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. 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.

## B I B L I O G R A F I E

### 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 plasmelor, 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. St., București, 1973;
25. Ș. Țițeica, Termodinamică, Ed. Acad., București, 1982; Mecanica cuantică, 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. St. 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, Definierea 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.

## TEMATICA LUCRĂRILOR METODICO-ȘTIINȚIFICE pentru obținerea gradului didactic I

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceleratori de particule; aplicații.</li> <li>2. Amplificatoare de joasă frecvență cu tranzistoare.</li> <li>3. Amplificatoare operaționale.</li> <li>4. Analiza datelor experimentale și recunoașterea semnalelor.</li> <li>5. Aparate electrice de măsură.</li> <li>6. Aparate electrice pentru demonstrații didactice.</li> <li>7. Aparate electronice de laborator.</li> <li>8. Aparate spectrale cu rețele optice.</li> <li>9. Aplicații ale interferometriei optice în tehnicile de măsură și control.</li> <li>10. Aplicații ale plasmei.</li> <li>11. Aplicații didactice ale osciloscopului catodic.</li> <li>12. Aplicațiile spectroscopiei optice în studiul experimental al structurii stării condensate.</li> <li>13. Aspecte biofizice ale conversiei energiei luminoase.</li> <li>14. Aspecte biofizice în excitația nervoasă</li> <li>15. Aspecte biofizice în contracția musculară.</li> <li>16. Atomi reci.</li> <li>17. Bazele experimentale ale structurii atomice a materiei.</li> <li>18. Bazele experimentale ale teoriei cinetico-moleculare a gazelor.</li> <li>19. Bazele fenomenologice ale teoriei cuantice.</li> <li>20. Bazele fizicii laserilor.</li> <li>21. Bazele metodelor cosmologice.</li> <li>22. Bazele teoretice ale fenomenului mareic terestru.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>23. Bioacustica.</li> <li>24. Calorimetria.</li> <li>25. Câmpul magnetic al Pământului.</li> <li>26. Câmpul magnetic.</li> <li>27. Celule solare.</li> <li>28. Cinematica punctului material.</li> <li>29. Ciocniri de corpuri macroscopice.</li> <li>30. Ciocniri electron-atom.</li> <li>31. Circuite de curent alternativ.</li> <li>32. Circuite logice.</li> <li>33. Colorimetrie.</li> <li>34. Condensarea BOSE-EINSTEIN.</li> <li>35. Conductibilitatea electrică a atmosferei.</li> <li>36. Conductibilitatea electrica a electroliților.</li> <li>37. Conductibilitatea electrica a metalelor.</li> <li>38. Conductibilitatea electrică a semiconductoarelor.</li> <li>39. Contribuția opticii la formarea concepției actuale despre lume și univers.</li> <li>40. Conversia energiei solare în energie electrică.</li> <li>41. Cristale lichide în tehnicile de afișare optică.</li> <li>42. Cristale lichide; structură și proprietăți.</li> <li>43. Curgerea fluidelor reale.</li> <li>44. Degradarea tehnopolimerilor.</li> <li>45. Descoperirea fenomenelor optice prin observare.</li> <li>46. Detectori de particule nucleare: de la primii detectori până în prezent.</li> <li>47. Detectori de radiație optică cu plasmă.</li> <li>48. Determinarea formei Pământului din distribuția accelerației la suprafața sa.</li> </ol> |
|---|--|