**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ŞTIINȚIFICE**

# P R O G R A M A

**PENTRU EXAMENUL NAȚIONAL DE DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT**

**DISCIPLINA DE EXAMEN: FIZICĂ**

**2015**

**NOTA DE PREZENTARE**

Fizica este o componentă esenţială a ştiinţelor naturii. Prin conţinutul noţional ştiinţific și prin deprinderile investigative specifice demersului ştiinţific, contribuie esenţial la dezvoltarea competenţelor de comunicare şi de rezolvare de situaţii problemă.

Rolul profesorului de fizică este decisiv în dezvoltarea la elevi a acestui complex de competenţe, printr-o abordare didactică având atributele creativităţii, rigurozităţii şi a competenţei în construirea demersului didactic.

Pentru realizarea acestui rol, profesorul de fizică trebuie să demonstreze o serie de abilităţi şi competenţe pe plan profesional (al specialităţii), pe plan didactic şi social. Candidatul care doreşte să obțină, prin examenul de definitivare în învăţământ, titlul de profesor cu drept de practică în învățământul preuniversitar va trebui să dovedească în cursul evaluării, nu numai nivelul atingerii competenţelor vizate, cât şi capacitatea sa de a asigura funcţional interdependenţa acestora.

Astfel, examenul de definitivare în învăţământul preuniversitar vizează evaluarea atingerii unui nivel corespunzător al pregătirii teoretice de specialitate, al abilităţii de construire a unui demers didactic creativ, diferenţiat, adaptat atât specificului disciplinei fizică, dar şi particularităţilor diferitelor forme de învăţământ, profiluri şi specializări unde se predă fizica.

Programa pentru examenul de definitivare în învăţământul preuniversitar la disciplina fizică permite, prin structura sa, evaluarea competenţelor candidaţilor, din perspectiva cunoaşterii şi aplicării creative şi moderne a conţinuturilor ştiinţifice, precum şi a utilizării adecvate a noţiunilor de didactică a fizicii în demersul complex de predare – învăţare - evaluare.

Competenţele urmărite şi enunţate la punctul A trebuie privite în conjuncţie cu lista conţinuturilor ştiinţifice şi lista temelor de didactica disciplinei. Subiectele de la examenul de definitivare în învăţământ vor viza:

* **Cunoaşterea** noţiunilor de fizică, astfel încât candidatul să fie capabil să abordeze teoretic subiecte incluse în temele din tematica ştiinţifică;
* **Abilitatea şi capacitatea de utilizare a cunoştinţelor de fizică î**n rezolvarea problemelor de fizică, având diferite nivele de complexitate;
* **Capacitatea** de a aborda într-un context concret subiecte din tematica de didactica disciplinei;

Programa conţine două liste bibliografice, aferente conţinutului ştiinţific, respectiv conţinuturilor de didactica disciplinei. În cele două liste a fost inclus un număr relativ mare de titluri din intenţia de a oferi candidatului o cât mai largă bază de documentare.

Lista bibliografică aferentă didacticii fizicii cuprinde trei mari grupuri tematice:

* Documente curriculare oficiale (1-6);
* Lucrări care abordează didactica disciplinei (7), (9), (12), (13), (14), (20), (21), (23), (24), (26), (29), (33);
* Lucrări de pedagogie şi didactică generală.

Pentru abordarea cu succes a temelor de didactica fizicii nu este obligatorie consultarea tuturor lucrărilor din lista bibliografică. Este evident că, pentru activitatea oricărui profesor cunoaşterea cât mai detaliată a documentelor oficiale, cum ar fi planurile cadru (1) şi programele şcolare de fizică (2), reprezintă premise ale unei activităţi didactice eficiente.

Se presupune că orice candidat, prin pregătirea iniţială şi prin activitatea de zi cu zi la clasă este capabil să opereze cu noţiuni descrise în lucrările de pedagogie. O recapitulare şi cunoaşterea noţiunilor fundamentale din domeniul pedagogiei poate reprezenta un real sprijin pentru candidat.

Didactica disciplinei este un domeniu dinamic, în care utilizarea instrumentelor ICT a condus la asimilarea şi aplicarea metodelor şi strategiilor didactice noi şi inovatoare, astfel folosirea mijloacelor de informare, informatice, reprezintă un avantaj atât pentru abordarea temelor de examen, cât mai ales pentru activitatea efectivă la clasă.

1. **COMPETENŢE GENERALE**
2. Cunoaşterea, înţelegerea şi aplicarea conceptelor şi principiilor ştiinţifice necesare asigurării unui demers didactic adecvat, specific predării fizicii.
3. Descrierea, înţelegerea, construirea şi aplicarea modelelor în fizică.
4. Utilizarea metodelor experimentale şi a abordărilor teoretice în demersul didactic la fizică.
5. Rezolvarea de probleme, cu grad divers de dificultate, calitative şi cantitative.
6. Explicarea unor aspecte din viaţa cotidiană, utilizând principii şi legi din fizică şi din ştiinţele naturii.
7. Recunoaşterea, explicarea, ilustrarea, prelucrarea, esenţializarea şi transpunerea conţinutului noţional ştiinţific, specific teoriilor fizicii, în acord cu stadiile dezvoltării psihice ale elevilor.
8. Proiectarea demersului didactic, centrat pe competenţele specifice fizicii, pentru organizarea activităţilor de învăţare în scopul facilitării învăţării eficiente.
9. Utilizarea instrumentelor şi tehnicilor adecvate evaluării cunoştinţelor, deprinderilor şi abilităţilor dobândite de elevi.
10. Cunoaşterea şi aplicarea normelor şi măsurilor de protecţie a propriei persoane, a celorlalţi şi a mediului înconjurător.
11. **TEMATICA ŞTIINŢIFICĂ**
12. Cinematica punctului material: punct material, sistem de referință, mișcare, repaus, traiectorie, vector de poziție, vector deplasare, viteză medie, viteză instantanee, accelerație medie, accelerație instantanee.
13. Mișcarea rectilinie uniformă. Mișcarea rectilinie uniform variată. Mișcarea circulară uniformă.
14. Mișcarea corpurilor în câmp gravitațional: căderea liberă, aruncarea pe verticală, pe orizontală și pe oblică.
15. Cinematica mişcărilor relative.
16. Principiile mecanicii newtoniene. Sisteme de referinţă inerţiale şi neinerţiale.
17. Cinematica mișcărilor relative.
18. Frecarea la alunecare: frecarea statică și frecarea cinetică. Legile frecării.
19. Proprietăți elastice ale corpurilor. Tensiuni și deformații elastice. Legea lui Hooke. Forța elastică. Energia potențială elastică.
20. Interacțiunea gravitațională: legea atracției universale, câmpul gravitațional (intensitate, potențial și energie potențială).
21. Lucrul mecanic. Energia mecanică (energia cinetică, energia potențială). Puterea mecanică. Randamentul.
22. Teoreme de variație și legi de conservare în mecanica clasică: impuls, energie cinetică, moment cinetic. Forțe conservative, neconservative.
23. statica solidului rigid. Dinamica rigidului cu axa fixa. Mișcarea plan-paralela.
24. Ciocniri elastice şi neelastice.
25. Mişcarea în câmp central (cazul forţelor atractive de modul invers proporţional cu pătratul distanţelor).
26. Modelul oscilatorului liniar armonic: ecuația de mișcare, legea de mișcare, mărimi caracteristice (elongație, amplitudine, fază, perioadă frecvență), energie.
27. Compunerea oscilațiilor paralele. Compunerea oscilațiilor perpendiculare. Figuri Lissajous
28. Mișcarea oscilatorie amortizată: ecuația de mișcare, legea de mișcare, mărimi caracteristice (coeficient de amortizare, timp de relaxare, pseudoperioadă, decrement logaritmic)
29. Oscilații forțate: ecuația de mișcare, legea de mișcare, rezonanța amplitudinilor, rezonanța vitezelor, factor de calitate.
30. Unde elastice plane în medii omogene şi izotrope: unde longitudinale şi transversale, viteza undelor. Ecuaţia undei plane.
31. Reflexia și refracția undelor elastice. Unde elastice staționare.
32. Noţiuni de statica fluidelor. Legea lui Pascal, legea lui Arhimede, plutirea corpurilor.
33. Noţiuni de dinamica fluidelor. Ecuaţia de continuitate. Legea lui Bernoulli. Aplicații.
34. Experimentul Michelson-Morley. Postulatele teoriei relativităţii restrânse.
35. Cinematică relativistă: transformările Lorentz, consecințe (contracția lungimilor, dilatarea duratelor, compunerea vitezelor).
36. Elemente de dinamică relativistă (relaţiile: masă-viteză, forţă – impuls, , masă-energie, energie-impuls).
37. Modelul gazului ideal. Formula fundamentală a teoriei cinetico-moleculare a gazelor. Ecuaţii de stare ale gazului ideal.
38. Principiul I al termodinamicii. Aplicaţii ale principiului I al termodinamicii. Coeficienți calorici. Calorimetrie.
39. Principiul II al termodinamicii. Procese reversibile şi ireversibile. Entropia. Motoare termice și mașini frigorifice.
40. Transformări de fază de speța I: vaporizarea și condensarea, topirea și solidificarea, sublimarea și desublimarea, punctul triplu, ecuația Clapeyron – Clausius.
41. Fenomene superficiale la lichide: presiunea internă, tensiunea superficială, capilaritate, legea lui Jurin.
42. Electrostatica: sarcina electrică, electrizarea corpurilor, legea lui Coulomb, câmpul electrostatic (intensitate, potențial), teorema lui Gauss.
43. Conductoare la echilibru electrostatic. Capacitatea electrică, condensatoare (plan și sferic). Energia câmpului electrostatic. Gruparea condensatoarelor.
44. Curentul electric continuu. Intensitatea curentului electric. Tensiunea electromotoare. Tensiunea electrică. Rezistența electrică. Legea lui Ohm. Legile lui Kirchhoff. Legea lui Joule.
45. Câmpul magnetic al curentului electric staționar: inducția câmpului magnetic, legea Biot-Savart, linii de câmp magnetic, fluxul câmpului magnetic, legea Ampere, forța Laplace. Amperul unitate fundamentală în SI.
46. Mișcarea particulelor încărcate electric în câmpuri electrice şi magnetice uniforme. Forța Lorentz. Efectul Hall.
47. Inducția electromagnetică: constatări experimentale, legea Faraday-Lenz, autoinducția, inductanța unui circuit, energia câmpului magnetic.
48. Curentul electric alternativ sinusoidal. Circuite RLC în curent alternativ. Puterea în curent alternativ.
49. Circuitul oscilant. Oscilaţii electromagnetice libere și oscilaţii electromagnetice amortizate.
50. Producerea și propagarea undelor electromagnetice.
51. Semiconductori intrinseci şi extrinseci. Formula conductivităţii. Joncţiunea p-n. Dioda semiconductoare.
52. Reflexia şi refracţia luminii. Drumul optic. Polarizarea luminii: polarizarea prin reflexie – Legea lui Brewster, polarizarea prin transmisie – Legea lui Malus.
53. Dioptri și asociații de dioptri: dioptrul plan, dioptrul sferic, lama cu feţe plan paralele, prisma optica, lentile subţiri, asociații de lentile subțiri. Oglinzi plane și oglinzi sferice.
54. Instrumente optice. Construcție, formarea imaginilor, mărimi caracteristice.
55. Interferenţa luminii. Dispozitive interferenţiale (dispozitivul Young, oglinda Lloyd, bilentilele Billet, oglinzile şi biprisma Fresnel, lama cu feţe plan paralele şi pana optică).
56. Difracția Fraunhofer pe o fantă dreptunghiulară. Rețeaua de difracție.
57. Dispersia şi absorbţia luminii (aspecte fenomenologice şi teoria electronică)
58. Radiația termică. Legea Stefan-Boltzmann. Legea Wien. Cuantificarea energiei. Legea lui Planck.
59. Natura corpusculară a radiației: efectul fotoelectric extern, efectul Compton.
60. Natura ondulatorie a particulelor: ipoteza de Broglie, difracția electronilor (experimentul Davisson - Germer).
61. Cuantificarea sarcinii electrice. Experimentul Millikan.
62. Experimentul Rutherford. Modelul atomic Rutherford. Deficiențele modelului Rutherford.
63. Modelul Bohr: postulate, condiții de cuantificare, explicarea liniilor și seriilor spectrale, deficiențe. Experimentul Frank – Hertz.
64. Radiații X: producerea radiațiilor X, spectre de radiații X, radiații X de frânare și radiații X caracteristice, legea Moseley.
65. Efectul LASER: absorbția și emisia de radiație, emisia spontană și stimulată, inversia de populaţii, efectul LASER. Proprietăţile radiaţiei LASER.
66. Nucleul atomic: caracteristicile nucleelor atomice, forțe nucleare, modele nucleare (modelul picătură, modelul păturilor) – calități și deficiențe.
67. Reacții nucleare. Legi de conservare. Energia de reacție.
68. Dezintegrări radioactive. Viteză de dezintegrare, timp de înjumătățire. Dozimetria radiațiilor.
69. **BIBLIOGRAFIE PENTRU TEMATICA ŞTIINŢIFICĂ**
70. \*\*\* Culegeri de probleme de fizică.
71. \*\*\* Cursul de fizică Berkeley (vol.1-5), E.D.P., Bucureşti, 1981-1983.
72. Antohe, St., *Electricitate şi magnetism,* Editura Universităţii din Bucureşti, Bucureşti, 1999.
73. Ciobanu, Gh., *Termodinamică şi fizică statistică*, Editura Tehnică, Bucureşti, 2004.
74. Creţu, T., *Fizică – teorie și probleme*, vol. I și II, Editura Tehnică, Bucureşti, 1991 și 1993.
75. Creţu, T., *Fizică – curs universitar*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1996.
76. Feynman, R., *Fizica modernă* (vol.1-3), Editura Tehnică, Bucureşti, 1970.
77. Gherman, O., Uliu, F., *Lecţii şi probleme de mecanică*, E.D.P., Bucureşti, 2007.
78. Giurgea, M., Nasta, L., *Optica*, Editura Academiei Române, București, 1998.
79. Holliday, D., Resnick, R., *Fizică* (vol.1 şi 2), E.D.P., Bucureşti, 1975.
80. Hristev, A., *Mecanică şi Acustică*, E.D.P., Bucureşti, 1984.
81. Luca, E., Ciubotariu, C., Zet, G., Pădurariu, A., *Fizică generală*, E.D.P., București, 1981
82. Luca, E. ș.a., *Fizică*, vol I și II, Editura Științifică, București, 1995 și 1996
83. Moțoc, C., *Fizica*, vol I și II, Ed. Științifică, București, 1994 și 1998.
84. Nicula, A., Cristea, Gh., Simon, S., *Electricitate și magnetism*, E.D.P., București, 1982.
85. Plăviţu, C., *Fizica fenomenelor termice*, vol. 1-3, Editura Hiperion XXI, Bucureşti, 1994.
86. Popescu, I.I., Uliu, F., *Optică geometrică*, Editura Universitaria, Craiova, 2005.
87. Popescu, I.M., *Fizică*, E.D.P., Bucureşti, 1983.
88. Sandu, M., *Teoria relativităţii*, E.D.P., Bucureşti, 2005.
89. Sears, F., Zemansky, W., Young, H.D., *Fizică*, E.D.P., Bucureşti, 1983.
90. Semenescu, G., ş.a., *Fizică atomică şi nucleară*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1976.
91. Sterian, P., *Fizică*, vol. 1 şi 2, E.D.P., Bucureşti, 1996-1997.
92. Uliu, F., *Fundamentele fizicii clasice*, Editura Universitaria, Craiova, 2008.
93. Ţiţeica, Ş., *Termodinamică*, Editura Acad., Bucureşti, 1982.
94. **TEMATICA PENTRU DIDACTICA FIZICII**
95. **Proiectarea, organizarea şi desfăşurarea activităţii didactice**
    1. Componentele curriculumului naţional: planuri cadru de învăţământ (semnificaţia conceptelor: trunchi comun, curriculum di­fe­renţiat, curriculum la decizia şcolii/curriculum în dezvoltare locală, arii curriculare), programe şcolare, manuale şcolare, auxiliare curriculare.
    2. Rolul curriculumului la decizia şcolii. Proiectarea curriculumului la decizia şcolii.
    3. Domenii de competenţe cheie. Proiectarea programei şcolare pe baza competenţelor. Analiza programelor şcolare de fizică (pertinenţă, relevanţă, eficienţă internă, accesibilitate etc.).
    4. Proiectarea activităţii didactice: planificare calendaristică, proiectarea unităţii de învăţare, proiecte de lecţie (pentru diferite tipuri de lecţii, inclusiv abordări intra-, inter- şi transdisciplinare).
96. **Strategii didactice utilizate în procesul de predare-învăţare-evaluare. Strategii şi modalităţi de integrare în lecţie a activităţilor cu caracter practic-aplicativ**
    1. Metode didactice (prezentare, caracterizare, utilizare).
    2. Forme de organizare a activităţii didactice: clasificare, caracterizare.
    3. Mijloacele de învăţământ şi integrarea lor în procesul de predare-învăţare-evaluare:
       1. Funcţiile didactice ale mijloacelor de învăţământ.
       2. Tipuri de mijloace de învăţământ şi caracteristicile lor.
    4. Metode specifice demersului didactic la fizică:
       1. experimentul
          1. modalităţi de integrare a experimentului în lecţie;
          2. proiectarea şi organizarea secvenţelor de învăţare prin activităţi de laborator;
          3. modalităţi specifice de evaluare a activităţilor practice;
       2. rezolvarea de probleme
          1. proiectarea şi organizarea secvenţelor de învăţare prin rezolvare de probleme;
          2. evaluarea prin rezolvare de probleme;
       3. Metode didactice pentru dezvoltarea gândirii critice a elevilor. Învățarea bazată pe investigație la fizică.
    5. Utilizarea tehnologiei informaţiei şi comunicării în procesul de predare-învăţare-evaluare.
    6. Evaluarea, componentă fundamentală a procesului de învăţământ: obiective, funcţii, tipuri de evaluări, caracterizare.
       1. Metode de evaluare (tipuri şi caracterizare).
       2. Calităţile instrumentelor de evaluare: validitate, fidelitate, obiectivitate şi aplicabilitate.
       3. Tipologia itemilor: definiţie, clasificări, caracteristici, domenii de utilizare, reguli de proiectare, modalităţi de corectare şi notare.
97. **BIBLIOGRAFIE PENTRU DIDACTICA FIZICII**
98. \*\*\* Planurile cadru pentru învăţământul gimnazial şi liceal în vigoare.
99. \*\*\* Programele şcolare de fizică în vigoare.
100. \*\*\* Manualele şcolare de fizică pentru gimnaziu şi liceu.
101. \*\*\* M.E.C.-S.N.E.E., Ghiduri de evaluare pe discipline, 2000-2001.
102. \*\*\* M.E.C., C.N.C., *Ghid metodologic pentru aplicarea programei de fizică. Clasele VI-VIII*, Editura Aramis, Bucureşti, 2001.
103. \*\*\* M.E.C., C.N.C., *Ghid metodologic. Aria curriculară Matematică şi Ştiinţe ale naturii. Liceu*, Editura Aramis, Bucureşti, 2001.
104. Anghel, S., Malinovschi, V., Iorga Simăn, I., Stănescu, C., *Metodica predării fizicii*, Editura Arg -Tempus, Piteşti, 1995.
105. Bernat, S.E. (2003), Tehnica învăţării eficiente, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca
106. Călţun, O. F., *Metodica predării fizicii*, Editura Universităţii „Alexandru Ioan Cuza” Iaşi, Iaşi, 2001.
107. Cerghit, I. (2006). Metode de învăţământ. Editura Polirom, Iaşi, 2006
108. Cerghit, I., Neacşu, I., Negreţ, I., Pânişoară, I.O., Potolea, D., *Prelegeri pedagogice*, Editura Polirom, Iaşi, 2001.
109. Ciascai, L., *Didactica fizicii*, Editura Corint, Bucureşti, 2001.
110. Ciascai, L., *Predarea şi învăţarea fizicii în gimnaziu şi liceu*, Editura Albastră, Microinformatica, Cluj-Napoca, 1999.
111. Ciascai, L., *Strategii euristice de instruire la fizică*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1999.
112. Ciascai, L. (2011). *Practici educaţionale în domeniul învăţării autoreglate şi dezvoltării metacognitive*. Cluj-Napoca: Casa Cărţii de Ştiinţă.
113. Creţu, C., *Curriculum diferenţiat şi personalizat*, Editura Polirom, Iaşi, 1996.
114. Cristea, S., *Dicţionar de termeni pedagogici*, E.D.P., Bucureşti, 1998.
115. Cucoş, C., *Pedagogie generală*, Editura Polirom, Iaşi, 2000.
116. Dumitru, I.Al. (2000), *Dezvoltarea gândirii critice şi învăţarea eficientă,*  Editura de Vest, Timişoara
117. Garabet, M., Huţanu, E., Voicu, E., ş.a., *Fizică, Biologie, Chimie pentru gimnaziu utilizând Microsoft Office*, Editura ALL, Bucureşti, 2001.
118. Isvoran, A., Erdei, M., *Ghid metodic pentru profesorii de fizică*, Editura Politehnica, Timişoara, 2001
119. Joiţa, E., *Eficienţa instruirii*, E.D.P., Bucureşti, 1998.
120. Kovacs, Z. (coord.) (2003). *Aplicarea metodelor gândirii critice la fizică*, Ed. Humanitas Educaţional, Bucureşti.
121. Neacşu, I., Botgros, I., Bursuc, O., *Metodologia predării şi învăţării fizicii*, Editura Cartier, Chişinău, 2000.
122. Nicola, I., *Tratat de pedagogie şcolară*, Editura Aramis, Bucureşti, 2000.
123. Niţescu, S., Spoială, C., Oţet, A., *Fizică pentru liceu utilizând Microsoft Office*, Editura ALL, Bucureşti, 2001.
124. Oprea, C. L., *Strategii didactice interactive*, E.D.P., Bucureşti, 2007.
125. Radu, I.T., *Evaluarea procesului de învăţământ*, E.D.P., Bucureşti, 2001.
126. Stoenescu, G., Florian, G., *Didactica fizicii*, Editura Sitech şi Else, Craiova, 2009.
127. Stoica, A. (coord), *Evaluarea curentă şi examenele*, Editura Prognosis, Bucureşti, 2001.
128. Stoica, A., *Evaluarea progresului şcolar. De la teorie la practică*, Editura Humanitas Educaţional, Bucureşti, 2003.
129. Strungă, C., *Evaluarea şcolară*, Editura de Vest, Timişoara, 1999.
130. Ursu, S., Toma, I., Ionescu, R., Onea C., *Ghid de lucrări practice pentru laboratorul de fizică*, Editura Radical, Craiova, 1996.