

A. TEMATICA ȘTIINȚIFICĂ

1. Cinematica punctului material în mișcarea rectilinie și în mișcarea curbilinie: vectorul de poziție, traiectoria, vectorul viteză, vectorul accelerație.
2. Mișcarea rectilinie uniformă, mișcarea rectilinie uniform variată, mișcarea circulară uniformă.
3. Cinematica mișcărilor relative.
4. Principiile mecanicii newtoniene. Sisteme de referință inerțiale și neinerțiale. Forțe complementare.
5. Teoremele mecanicii clasice (energie cinetică, impuls, moment cinetic). Legi de conservare.
6. Mișcarea solidului rigid cu axă fixă. Momente de inerție. Pendulul fizic.
7. Ciocniri elastice și inelastice.
8. Mișcarea în câmp central (cazul forțelor atractive). Legea atracției universale. Legile lui Kepler.
9. Deformări elastice izotrope. Legea lui Hooke. Energia potențială elastică.
10. Oscilatorul armonic liniar (oscilații libere, amortizate și forțate; rezonanța și factorul de calitate).
11. Unde elastice plane în medii omogene și izotrope: unde longitudinale și transversale, viteza undelor. Ecuația undei plane.
12. Noțiuni de statica fluidelor. Legile hidrostatiei.
13. Noțiuni de dinamica fluidelor. Ecuația de continuitate. Legea lui Bernoulli.
14. Bazele experimentale ale teoriei relativității restrânse. Postulatele lui Einstein. Transformările Lorentz; consecințe.
15. Elemente de dinamică relativistă (relațiile: masă - viteză, forță - accelerație, masă - energie, energie - impuls).
16. Teoria cinetico - moleculară a gazului ideal. Ecuațiile de stare ale gazului ideal.
17. Principiul întâi al termodinamicii. Coeficienți calorici. Calorimetrie.

18. Principiul II al termodinamicii. Procese reversibile și ireversibile. Entropia. Mașini termice.
19. Transformări de fază de speța I. Ecuația Clausius - Clapeyron. Punctul triplu.
20. Fenomene superficiale în lichide (tensiunea superficială, capilaritate).
21. Câmpul electrostatic (legea lui Coulomb, intensitatea și potențialul, teorema lui Gauss).
22. Conductoare în regim de echilibru electrostatic. Capacitatea electrică. Condensatoare (plan, sferic, cilindric). Grupări de condensatoare.
23. Curentul electric continuu. Tensiunea electromotoare. Ecuația de continuitate. Legea lui Ohm. Teoremele lui Kirchhoff. Legea lui Joule.
24. Câmpul magnetic al curenților electrici staționari. Legea Biot - Savart. Interacțiunea magnetică a curenților electrici.
25. Mișcarea particulelor încărcate electric în câmpuri electrice și magnetice uniforme. Forța Lorentz. Experimentul Millikan. Efectul Hall.
26. Fenomenul de inducție electromagnetică. Legea lui Faraday - Lenz. Autoinducția. Inductanța.
27. Curentul electric alternativ. Circuite RLC în curent alternativ. Puterea în curent alternativ. Rezonanța.
28. Circuitul oscilant. Oscilații electromagnetice libere, amortizate și forțate.
29. Ecuațiile lui Maxwell în vid. Unde electromagnetice.
30. Radiația termică. Legea Stefan-Boltzmann. Legea lui Wien. Cuantificarea energiei. Legea lui Planck.
31. Reflexia și refracția luminii. Drumul optic. Principiul lui Fermat.
32. Dioptrul plan, dioptrul sferic. Asociații de dioptri (lama cu fețe plan paralele, prisma optică, lentile subțiri, asociații de lentile subțiri).
33. Instrumente optice (ochiul uman, lupa, microscopul, luneta, telescopul).
34. Interferența luminii. Dispozitive interferențiale (dispozitivul Young, lama și pana optică, oglinda Lloyd, bilentilele Billet, oglinzile și biprisma Fresnel).
35. Difracția în lumină paralelă pe o fantă. Rețeaua de difracție.
36. Dispersia și absorbția luminii (aspecte fenomenologice și teoria electronică).
37. Modele atomice (Rutherford, Bohr). Serii spectrale pentru atomii hidrogenoizi. Experimentul Franck - Hertz.
38. Efectul fotoelectric extern. Efectul Compton.
39. Radiații X (spectre de raze X, legea Moseley, aplicații).

40. Emisia stimulată. Bilanțul puterilor. Proprietățile radiației LASER.
41. Semiconductori intrinseci și extrinseci. Formula conductivității. Joncțiunea p-n. Dioda semiconductoare.
42. Reacții nucleare. Legi de conservare. Fisiunea și fuziunea nucleară. Principiul de funcționare a reactorului nuclear.
43. Dezintegrări radioactive. Radiații nucleare. Interacția radiației cu substanța. Dozimetrie. Elemente de radioprotecție.
44. Elemente de teoria haosului (Comportamentul haotic. Spațiul fazelor. Atractori clasici și strani. Elemente de geometrie fractală).

B. BIBLIOGRAFIE PENTRU TEMATICA ȘTIINȚIFICĂ

1. *** Culegeri de probleme de fizică.
2. *** Cursul de fizică Berkeley (vol.1-5), E.D.P., București, 1981-1983.
3. Antohe, St., *Electricitate și magnetism*, Editura Universității din București, București, 1999.
4. Brenneke, R., Schuster, G., *Fizică*, E.D.P., București, 1973.
5. Ciobanu, Gh., *Termodinamică și fizică statistică*, Editura Tehnică, București, 2004.
6. Codreanu, S., *Introducere în teoria haosului determinist*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2007
7. Crețu, T., *Fizică – curs universitar*, Editura Tehnică, București, 1996.
8. Feynman, R., *Fizica modernă* (vol.1-3), Editura Tehnică, București, 1970.
9. Gherman, O., Uliu, F., *Leții și probleme de mecanică*, E.D.P., București, 2007.
10. Holliday, D., Resnick, R., *Fizică* (vol.1 și 2), E.D.P., București, 1975.
11. Hristev, A., *Mecanică și Acustică*, E.D.P., București, 1984.
12. Munteanu, I., *Fizica semiconductorilor*, Editura Universității din București, București, 2005.
13. Plăvițu, C., *Fizica fenomenelor termice*, vol. 1-3, Editura Hiperion XXI, București, 1994.
14. Popescu, I.I., Uliu, F., *Optică geometrică*, Editura Universitaria, Craiova, 2005.
15. Sandu, M., *Mecanica fizică* (vol. 1 și 2) E.D.P., București, 2002.
16. Sandu, M., *Teoria relativității*, E.D.P., București, 2005.
17. Sears, F., Zemansky, W., Young, H.D., *Fizică*, E.D.P., București, 1983.

18. Semenescu, G., ș.a., *Fizică atomică și nucleară*, Editura Tehnică, București, 1976.
19. Sterian, P., *Fizică*, vol. 1 și 2, E.D.P., București, 1996-1997.
20. Uliu, F., *Fundamentele fizicii clasice*, Editura Universitaria, Craiova, 2008.
21. Țițeica, Ș., *Termodinamică*, Editura Acad., București, 1982.

C. TEMATICA PENTRU DIDACTICA FIZICII

I. Proiectarea, organizarea și desfășurarea activității didactice

1. Componentele curriculumului național: planuri cadru de învățământ (semnificația conceptelor: trunchi comun, curriculum diferențiat, curriculum la decizia școlii/curriculum în dezvoltare locală, arii curriculare), programe școlare, manuale școlare, auxiliare curriculare.
2. Rolul curriculumului la decizia școlii. Proiectarea curriculumului la decizia școlii.
3. Domenii de competențe cheie. Proiectarea programei școlare pe baza competențelor. Analiza programelor școlare de fizică (pertinență, relevanță, eficiență internă, accesibilitate etc.).
4. Proiectarea activității didactice: planificare calendaristică, proiectarea unității de învățare, proiecte de lecție (pentru diferite tipuri de lecții, inclusiv abordări intra-, inter- și transdisciplinare).

II. Strategii didactice utilizate în procesul de predare-învățare-evaluare. Strategii și modalități de integrare în lecție a activităților cu caracter practic-aplicativ

1. Metode didactice (prezentare, caracterizare, utilizare).
2. Forme de organizare a activității didactice: clasificare, caracterizare.
3. Mijloacele de învățământ și integrarea lor în procesul de predare-învățare-evaluare:
 - a. Funcțiile didactice ale mijloacelor de învățământ.
 - b. Tipuri de mijloace de învățământ și caracteristicile lor.
4. Metode specifice demersului didactic la fizică:
 - a. Experimentul
 - (i) modalități de integrare a experimentului în lecție;
 - (ii) proiectarea și organizarea secvențelor de învățare prin activități de laborator;
 - (iii) modalități specifice de evaluare a activităților practice;
 - b. Rezolvarea de probleme
 - (i) proiectarea și organizarea secvențelor de învățare prin rezolvare de probleme;

- (ii) evaluarea prin rezolvare de probleme;
- 5. Utilizarea tehnologiei informației și comunicării în procesul de predare-învățare-evaluare.
- 6. Evaluarea, componentă fundamentală a procesului de învățământ: obiective, funcții, tipuri de evaluări, caracterizare.
 - a. Metode de evaluare (tipuri și caracterizare).
 - b. Calitățile instrumentelor de evaluare: validitate, fidelitate, obiectivitate și aplicabilitate.
 - c. Tipologia itemilor: definiție, clasificări, caracteristici, domenii de utilizare, reguli de proiectare, modalități de corectare și notare.

D. BIBLIOGRAFIE PENTRU DIDACTICA FIZICII

1. *** Planurile cadru pentru învățământul gimnazial și liceal în vigoare.
2. *** Programele școlare de fizică în vigoare.
3. *** Manualele școlare de fizică pentru gimnaziu și liceu.
4. *** M.E.C.-S.N.E.E., Ghiduri de evaluare pe discipline, 2000-2001.
5. *** M.E.C., C.N.C., *Ghid metodologic pentru aplicarea programei de fizică. Clasele VI-VIII*, Editura Aramis, București, 2001.
6. *** M.E.C., C.N.C., *Ghid metodologic. Aria curriculară Matematică și Științe ale naturii. Liceu*, Editura Aramis, București, 2001.
7. Anghel, S., Malinovschi, V., Iorga Simăn, I., Stănescu, C., *Metodica predării fizicii*, Editura Arg -Tempus, Pitești, 1995.
8. Călțun, O. F., *Metodica predării fizicii*, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, Iași, 2001.
9. Cerghit, I., Neacșu, I., Negreț, I., Pânișoară, I.O., Potolea, D., *Prelegeri pedagogice*, Editura Polirom, Iași, 2001.
10. Ciascai, L., *Didactica fizicii*, Editura Corint, București, 2001.
11. Ciascai, L., *Predarea și învățarea fizicii în gimnaziu și liceu*, Editura Albastră, Microinformatica, Cluj-Napoca, 1999.
12. Ciascai, L., *Strategii euristice de instruire la fizică*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1999.
13. Crețu, C., *Curriculum diferențiat și personalizat*, Editura Polirom, Iași, 1996.
14. Cristea, S., *Dicționar de termeni pedagogici*, E.D.P., București, 1998.

15. Cucuș, C., *Pedagogie generală*, Editura Polirom, Iași, 2000.
16. Garabet, M., Huțanu, E., Voicu, E., ș.a., *Fizică, Biologie, Chimie pentru gimnaziu utilizând Microsoft Office*, Editura ALL, București, 2001.
17. Isvoran, A., Erdei, M., *Ghid metodic pentru profesorii de fizică*, Editura Politehnica, Timișoara, 2001
18. Joița, E., *Eficiența instruirii*, E.D.P., București, 1998.
19. Neacșu, I., Botgros, I., Bursuc, O., *Metodologia predării și învățării fizicii*, Editura Cartier, Chișinău, 2000.
20. Nicola, I., *Tratat de pedagogie școlară*, Editura Aramis, București, 2000.
21. Nițescu, S., Spoială, C., Oțet, A., *Fizică pentru liceu utilizând Microsoft Office*, Editura ALL, București, 2001.
22. Oprea, C. L., *Strategii didactice interactive*, E.D.P., București, 2007.
23. Radu, I.T., *Evaluarea procesului de învățământ*, E.D.P., București, 2001.
24. Stoenescu, G., Florian, G., *Didactica fizicii*, Editura Sitech și Else, Craiova, 2009.
25. Stoica, A. (coord), *Evaluarea curentă și examenele*, Editura Prognosis, București, 2001.
26. Stoica, A., *Evaluarea progresului școlar. De la teorie la practică*, Editura Humanitas Educațional, București, 2003.
27. Strungă, C., *Evaluarea școlară*, Editura de Vest, Timișoara, 1999.
28. Ursu, S., Toma, I., Ionescu, R., Onea C., *Ghid de lucrări practice pentru laboratorul de fizică*, Editura Radical, Craiova, 1996.