

**MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA**

**Universitatea de Stat “Alec Russo” din Bălți**

**Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului**

**Catedra de științe fizice și ingineresti**

## **C U R R I C U L U M**

**la disciplina Didactica fizicii**

**(specialitățile *Fizica și informatica,***

***Fizica și educația tehnologică*)**

**Învățămînt cu frecvența la zi**

**Ciclul I (Licență)**

**Autor, dr., conf. univ., Simion Băncilă**

Discutată la ședința

Catedrei **științe fizice și ingineresti**

Procesul verbal nr. 3\_\_\_din 18.10.2014,

Șeful catedrei

conf.univ., dr.\_\_\_\_\_Vitalie Beșliu

Aprobată la ședința Consiliului Facultății

**Științe Reale, Economice și ale Mediului**

Procesul verbal nr. \_7\_ din 13.02.2015,

Decanul facultății ȘREM

Prof. univ., dr. hab. \_\_\_\_\_ Pavel Topală

**Bălți, 2014**

## Informații de identificare a disciplinei

**Facultatea:** Științe Reale, Economice și ale Mediului

**Catedra:** Științe fizice și inginerești

**Domeniul general de studii:** 14 Științe ale Educației

**Domeniul de formare profesională la ciclul I / II :** Educația și formarea profesorilor, ciclul I

**Specializarea:** Fizică și Informatică, Fizica și educația tehnologică, ciclul I, studii superioare de licență.

**Denumirea disciplinei:** Didactica fizicii

**Codul disciplinei în planul de învățământ:** F02.O.012

**Anul de studii și semestrul în care se studiază disciplina:** anul III, semestrul VI

**Regimul disciplinei:** obligatorie

**Categoria formativă:** F

### Administrarea unității de curs

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Prelegeri	Seminare	Laborator	Lucrul individual		
S1.06.O.053	6	180	45	30	30	75	examen	română, rusă

### Informații referitoare la cadrele didactice:

**Titular de disciplină** - Simion Băncilă, doctor în științe fizico - matematice, conferențiar universitar la Catedra de științe fizice și inginerești, absolvent al Institutului Pedagogic de Stat „Alec Russo” din Balti, facultatea Fizică și Matematică, Specialitatea Fizica și Disciplini tehnice generale (1958 - 1963). Doctorantura în domeniul fizicii moleculare, Universitatea de Stat „M. V. Lomonosov” din Moscova (1969-1973). Susținerea tezei *Cercetarea proprietăților termice ale metalelor lichide la temperaturile 300 ÷ 2500K* (1973) și conferirea gradului științific de doctor în fizică și matematică (1973).

**Biroul:** A efectuat stagii în domeniile Științe ale educației în instituții superioare de învățământ.

**Telefon:** 023152481

**Email:** [bancila.simion@gmail.com](mailto:bancila.simion@gmail.com)

**Orele de consultații:** Luni, Vineri de la 12<sup>30</sup>, Aula 230, Blocul II.

### Integrarea cursului în programul de studii:

Didactica fizicii este una din disciplinele de specialitate obligatorii fundamentale de studii orientate spre formarea primară a competențelor ale viitorilor profesori de fizică. Didactica fizicii este o disciplină științifică, care are drept obiect optimizarea învățării unor conținuturi specifice disciplinei școlare „Fizică” în situații de învățământ sau în situații de formare.

În cadrul studiului unității de curs „Didactica fizicii” viitorii profesori de fizică vor face cunoștințe cu documentația aferentă activității profesorilor de fizică, cu curriculele disciplinei, cu manualele școlare, cu metodele optime de predare, învățare a fizicii cu metodologia generală de studiu a diferitor compartimente a cursului preuniversitar de fizică. Studenții vor obține deprinderi de elaborare a proiectelor didactice pentru lecțiile de fizică, de teste, de evaluare formativă și sumativă a cunoștințelor elevilor.

Începând cu 01.09.2010 sistemul de învățământ din Republica Moldova a trecut la aprobarea prin competențe a procesului de învățământ, în acest context, „Profesorul de fizică” trebuie să fie capabil să definească corect competențele ce urmează a fi formate la elevi, să dezvolte competențe generale și specifice, să evalueze aceste competențe;

În cadrul acestei discipline de studiu studenții: se familiarizează cu strategiile, tehnicile și cu instrumentarul metodic specific predării fizicii; integrează cunoștințele formate anterior la disciplinele ciclului psihopedagogic și fizicii.

### **Competențe prealabile**

La începutul audierii disciplinei de studiu Didactica fizicii studentul trebuie să posede competențe de:

- autoinstruire și autoevaluare a performanțelor personale în domeniile fizicii și pedagogiei;
- căutare, selectare și învățare a informației din domeniile fizicii și pedagogiei;
- a explica esența fenomenelor și legilor fizice și competențele prevăzute de curriculele compartimentelor cursurilor de fizică

### **Competențe dezvoltate în cadrul cursului**

- cunoașterea și utilizarea cunoștințelor fizice din perspectiva curriculară și didactica;
- cunoașterea conceptului învățământului din republică și a principiilor de elaborare a curriculumului școlar de fizică;
- cunoașterea programelor și manualelor de fizică;
- cunoașterea literaturii metodice la fizică, inclusiv a celei periodice;
- cunoașterea metodelor și procedeele de predare a fizicii în școală;
- cunoașterea tehnicii experimentului fizic;
- formarea deprinderilor practice de a plănui și promova lecții de fizică, lucrări de laborator frontale și sub formă de practicum;
- căpătarea deprinderilor de plănuire, organizare și promovare a lucrului educațional, individual și în afara orelor de curs;
- formarea deprinderilor de a proiecta și confecționa aparate fizice;
- stimularea activității creative, a inițiativei și sine statorniciei studenților în căpătarea și lărgirea cunoștințelor, în pregătirea profesională a lor pe viitor;
- cunoașterea, descrierea și lămurirea fenomenelor fizice;
- cunoașterea mărimilor fizice de bază și a unităților lor de măsură;
- legătura funcțională dintre mărimile fizice, legile fizice;
- cunoașterea cadrului legislativ al activității profesorului de fizică;
- utilizarea diverselor forme de comunicare / monitorizarea activității profesionale;
- realizarea unor relații interumane bazate pe dialog, atitudini diverse și comportament empatic;
- manifestarea toleranței, tactului, a deontologiei profesionale în cadrul comunicării;
- rezolvarea prin consens/ colaborare a situațiilor de probleme;
- cunoașterea și aplicarea diverselor strategii de evaluare și autoevaluare;
- prognozarea finalităților activităților pedagogice;
- desfășurarea demersului didactic axat pe formarea de competențe;
- elaborarea de recomandății pentru eficientizarea personală educațional;
- cunoașterea metodelor de cercetare în fizică;
- cunoașterea principiilor didactice;
- cunoașterea procesului de organizare a activității instructiv-educative în școală;
- proiectarea și utilizarea strategiilor educaționale centrate pe elev;
- elaborarea sugestiilor pentru asigurarea calității educației în cadrul studierii fizicii.

### **Finalitățile cursului**

*La finalizarea studierii disciplinei studentul va fi capabil:*

- să explice conceptele fundamentale, principiile, metodele și mijloacele de învățământ utilizate în predarea fizicii și astronomiei în instituțiile de învățământ preuniversitar;

- să proiecteze procesul de învățămînt la fizică și astronomie prin unități didactice, orientate la dezvoltarea competențelor specifice, să realizeze proiecte de lungă durată;
- să prezinte în mod public activități de predare/ învățare/ evaluare, în contexte școlare, cu aplicarea strategiilor didactice adecvate centrate pe elev;
- să integreze cunoștințele din domeniul fizicii și astronomiei (și a altor discipline școlare din aria curriculară „Matematica și științe”) cu cele din domeniul științelor educației și ale psihologiei, pentru a realiza curriculumul școlar la fizică și astronomie;
- să demonstreze capacități de realizare a lucrărilor practice și de laborator asistate de calculator;
- să cunoască și să explice esența pedagogiei moderne specifice disciplinei fizica și astronomia;
- să utilizeze proiecte de cercetare în domeniul didacticii fizicii;
- să proiecteze lecții de structurare a cunoștințelor, lecții de integrare, lecții de adoptare la situații noi în vederea formării / dezvoltării / evaluării anumitor competențe;
- să evalueze critic publicațiile din domeniul didacticii generale, didacticii fizicii și astronomiei prin prezentări publice, publicații în presa periodică;
- să utilizeze diverse tipuri, metode, instrumente și tehnici de evaluare a elevilor (sarcini practice, teste, rezolvări de probleme, portofolii, inclusiv portofolii electronice).

### Conținutul disciplinei

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
1.	Conceptul învățămîntului în Republică; Principiile lui și caracteristica lor; Curriculumul școlar de fizică; Criteriile și obiectivele lui; Elaborarea curriculumului școlar: strategii, concepții, metode.	2
2.	Metodica predării fizicii ca știință pedagogică. Obiectul și metodele ei de cercetare. Legătura ei cu psihologia, pedagogia etc. Sarcinile MPF la etapa actuală de organizare a învățămîntului preuniversitar.	2
3.	Sarcinile de bază a predării cursului preuniversitar de fizică: formarea la elevi a unei sisteme încheiate de cunoștințe, căpătarea deprinderilor practice de a folosi cunoștințele căpătate, dezvoltarea gândirii, altoirea dragostei și interesului față de fizică. Mărimi fizice. Legătura funcțională dintre mărimile fizice-legile fizice. Însemnătatea și rolul teoriilor. Abstracția și analogia în procesul predării fizicii.	2
4.	Conținutul și structura cursului preuniversitar de fizică. Criteriile ce determină conținutul cursului preuniversitar de fizică. Diferite variante posibile de studiere a cursului preuniversitar – radială, concentrică și pe trepte. Reforma cursului preuniversitar de fizică, ideile ei.	2
5.	Conținutul și structura cursului de fizică în gimnaziu și liceu. ( <i>Pentru studiu de sine stătător</i> ).	
6.	Legătura dintre cursul preuniversitar de fizică și alte obiecte de studiu-matematica, chimia, biologia. Însemnătatea metodică și didactică a acestei legături. ( <i>Pentru studiu de sine stătător</i> ).	
7.	Învățămîntul politehnic și căile lui de realizare în procesul studierii fizicii în școală. Orientarea profesională.	2
8.	Metodele de predare a fizicii în școală. Metoda expunerii orale (convorbire, povestire, prelegeri).( <i>Pentru studiu de sine stătător</i> ).	
9.	Activizarea procesului de studiere a fizicii. Învățămîntul problematizat. Nivelul reproductiv și creator de percepere. Caracterul, forma și conținutul problemelor și întrebărilor de fizică.	2
10.	Experimentul demonstrativ la fizică. Însemnătatea lui, cerințele față de el și metodica folosirii lui.	
11.	Lucrări de laborator. Lucrări de laborator frontale și sub formă de practicum.	

	Organizarea și metodică petrecerii lor.	2
12.	Metoda ilustrativă; desene, scheme, tabele, placate. Folosirea mijloacelor tehnice - codoscop, diaproector, aparate de proiecție, filme, programe de radio și TV. Metodica folosirii lor la lecții.	
13.	Organizarea și metodică petrecerii excursiilor. <i>(Pentru studiu de sine stătător)</i> .	
14.	Rezolvarea problemelor de fizică. Însemnătatea și locul lor în procesul de studiere a fizicii. Clasificarea problemelor de fizică și metodică rezolvării lor.	2
15.	Lucrul de sine stătător al elevilor la fizică. Felurile și însemnătatea lui. Lucrul cu manualul, cu literatura suplimentară. Seminare și conferințe la fizică. Metodica organizării lucrului de sine stătător. <i>(Pentru studiu de sine stătător)</i> .	
16.	Studierea aprofundată a cursului de fizică. Cursuri facultative, clase speciale, licee și colegii de profil. O scurtă analiză a conținutului lor. Metodica organizării.	
17.	Metodele de evaluare a cunoștințelor și deprinderilor practice a elevilor. Căile de realizare. Însemnătatea și locul evaluării în procesul de studiu. Sistemul de 10 baluri.	2
18.	Specificul studierii fizicii în școlile internat, școli tehnice (licee tehnice). Structura și conținutul cursului de fizică în ele. Particularitățile metodice. <i>(Pentru studiu de sine stătător)</i> .	2
19.	Analiza conținutului și structurii cursului de fizică în gimnazii (clasele VI-IX). Formarea noțiunilor fizice, rolul teoriilor la studierea fizicii la această etapă. Studierea temei "Proprietățile fizice de bază ale substanței" în clasa VI.	
20.	Analiza și studierea temelor: "Fenomene mecanice", "Fenomene termice", "Fenomene electrice și magnetice", "Fenomene optice" în cl.VI. Formarea noțiunilor inițiale de forță, masă, temperatură, sarcina electrică, surse de lumină.	
21.	Studierea fenomenelor mecanice în clasa VII-a. Noțiuni de inerție. Dezvoltarea noțiunii de masă și forță. Presiunea. Forța lui Arhimede. Noțiuni de lucru, putere și energie mecanică în clasa a VII-a.	2
22.	Metodică studierii temei "Fenomene termice și fenomene electromagnetice" în clasa a VIII-a. Dezvoltarea noțiunii de sarcină electrică, câmp electric. Formarea noțiunii de intensitate a curentului electric, a tensiunii și rezistenței electrice, inducția magnetică. Elemente de optică geometrică în clasa a VIII-a.	2
23.	Metodică studierii temei "Interacțiuni prin câmpuri" în clasa a IX-a. "Unde mecanice și unde electromagnetice" în clasa a IX-a.	
24.	Analiza conținutului și structurii cursului liceal de fizică (clasele a X - XII-a). Legile și teoriile de bază în cursul liceal de fizică.	2
25.	Metodică formării noțiunilor de sistem de referință, punct material, deplasare, viteză și accelerație la mișcarea rectilinie și circulară în clasa a X-a.	
26.	Analiza științifico-metodică și metodică formării noțiunii de masă și forță în clasa a X-a. Impulsul mecanic.	2
27.	Analiza științifico - metodică și metodică formării noțiunii de lucru, energie și cantitate de căldură în cursul liceal de fizică.	
28.	Metodică studierii temei "Bazele teoriei cinetico-moleculare" în clasa a X-a.	
29.	Metodică studierii temei "Termodinamica". Metodica formării noțiunii de temperatură în cursul preuniversitar de fizică.	2
30.	Metodică studierii temei "Electrostatica". Formarea noțiunii de sarcină electrică, câmp electric, potențial și intensitatea câmpului electric în cursul preuniversitar de fizică.	2
31.	Metodică studierii temelor "Curent electric staționar" și "Curentul electric în diferite medii" în clasa a XI-a.	2
32.	Metodică studierii temei "Câmp magnetic". Formarea noțiunii de flux magnetic. Vectorul inducției câmpului magnetic.	
33.	Studierea temei "Inducția electromagnetică" în clasa a XI-a. Formarea noțiunii de câmp electric variabil.	2

34.	Metodica studierii temei "Oscilații și unde mecanice" în clasa a XI-a. Formarea noțiunilor de amplitudă, perioadă, fază și diferență de fază.	
35.	Metodica studierii temelor "Curentul alternativ sinusoidal" și "Oscilații și unde electromagnetice". Formarea noțiunii de intensitate și tensiune instantanee, maximă și efectivă.	2
36.	Metodica studierii temei "Optica ondulatorie" în clasa a XII-a. Interferența, difracția și polarizarea luminii.	2
37.	"Optica geometrică" în cursul liceal de fizică.	
38.	Metodica studierii temei "Elemente din teoria relativității restrânse". Dependența dintre masă și viteză. Relația dintre masă și energie.	2
39.	Metodica studierii "Fizicii cuantice" în clasa XII. Formarea noțiunii de fotoni. Efectul fotoelectric și efectul Compton.	
40.	Metodica studierii temei "Fizica atomului" în licee.	
41.	Metodica studierii temei "Fizica nucleului și a particulelor elementare" în clasa XII	2
42.	Formarea noțiunii de câmp electromagnetic în cursul preuniversitar de fizică.	
<b>Total:</b>		<b>44 ore</b>

### Tematica și repartizarea orientativă a orelor la seminare

Tema	Nr. de ore	
1. Curriculumul de fizică pentru gimnazii. Curriculumul pentru învățământul liceal. Principiile și concepțiile lui.	2	
2. Evaluarea rezultatelor școlare.	2	
3. Planificarea lucrului profesorului. Plănuierea anuală și pe semestre. Planul unei lecții. Obiectivele și activitățile de predare – învățare.	2	
4. Lucrul în afara orelor de curs. Cercuri de fizică. Concursuri și olimpiade la fizică, victorine. Serate fizice. Săptămâna fizicii în școală.	2	
5. Frecventarea unei lecții la fizică în școală. Fiecare student pregătește o informație în care se reflectă: a) Ce metode și procedee au fost folosite la lecții. b) Cum s-a realizat legătura cu alte obiecte. c) Cum a fost folosit experimentul demonstrativ, respectarea cerințelor față de el. d) Ce material ilustrativ s-a folosit. e) Ce probleme și întrebări s-au rezolvat, ce a-ți fi propus Dumneavoastră. f) Cum s-a folosit tabla. g) Care este nivelul științifico - metodic al lecției. h) Cum profesorul s - a folosit de conspectul lecției. i) Aprecierea cunoștințelor elevilor.	2	
6. Eficacitatea folosirii experimentului demonstrativ și a materialului ilustrativ la lecțiile de fizică.	2	
7. Rolul rezolvării problemelor de fizică în dezvoltarea gândirii logice. Probleme cantitative și calitative. Probleme grafice și experimentale.	2	
8. Frecventarea unei lecții în școală.	2	
9. Dualismul corpusculă – undă al luminii și a particulelor de substanță.	2	
10. Formarea noțiunii de câmp electromagnetic în cursul preuniversitar de fizică.	2	
11. Lucrare de control de evaluare	2	
<b>Total</b>		<b>22 ore</b>

## Tematica și repartizarea orientativă a orelor la Lucrări de laborator frontale

Tema
1. Măsurarea mărimilor fizice: volumul, masa, determinarea densității. (cl. VI.)
2. Observarea interacțiunii între magneți, acțiunii magneților asupra acului magnetic.(cl. VI.)
3. Confecționarea și gradarea dinamometrului. (cl. VII.)
4. Studiul legii lui Arhimede.( cl. VII.)
5. Determinarea lucrului mecanic și a puterii la deplasarea corpului. (cl. VII.)
6. Determinarea perioadei și a frecvenței oscilațiilor unui pendul gravitațional. (cl. VII.)
7. Compararea căldurii primite și cedate la amestecarea volumelor de apă cu diferite temperaturi. (cl. VIII).
8. Măsurarea umidității aerului. (cl. VIII).
9. Montarea unui circuit electric simplu. (cl. VIII).
10. Măsurarea intensității curentului electric și a tensiunii. (cl. VIII).
11. Studiul dependenței rezistenței de materialul și dimensiunile conductorului. (cl. VIII).
12. Determinarea rezistenței electrice. (cl. VIII).
13. Reglarea intensității curentului în circuit cu ajutorul reostatului. . (cl. VIII).
14. Dependența intensității curentului de tensiune și rezistență. (cl. VIII).
15. Verificarea legii lui Ohm. (cl. VIII).
16. Verificarea legii lui Joule. (cl. VIII).
17. Determinarea puterii unui bec electric. (cl. VIII).
18. Obținerea imaginilor reale în lentila convexă. (cl. VIII).
19. Verificarea condițiilor de plutire a corpurilor în apă. (cl. IX).
20. Verificarea condițiilor de echilibru a pârgheii. (cl. IX)
21. Verificarea dependenței forței de greutate de masa corpului. (cl. IX).
22. Observarea interacțiunii curenților electrici paraleli. (cl. IX).
23. Determinarea constantei de elasticitate a unui corp cu proprietăți elastice. (cl. X).
24. Determinarea coeficientului de frecare de alunecare. (cl. X).
25. Studiul fenomenelor superficiale. (cl. X).
26. Studiul capilarității. (cl. X).
27. Determinarea căldurii specifice a unui corp solid. (cl. X).
28. Determinarea rezistenței interne și a t.e.m. a unei surse de curent. (cl. XI).
29. Determinarea echivalentului electrochimic. (cl. XI).
30. Studiul acțiunii câmpului magnetic asupra conductorilor parcurși de curent. (cl. XI).
31. Studiul fenomenului inducției electromagnetice. (cl. XI).
32. Studiul pendulului elastic. (cl. XI).
33. Determinarea accelerației gravitaționale cu ajutorul pendulului gravitațional. (cl. XI).
34. Determinarea lungimii de undă cu ajutorul rețelei de difracție. (cl. XII).
35. Determinarea distanței focale a lentilei convergente. (cl. XII).
36. Observarea spectrelor continue și de linii. (cl. XII).

## Tematica și repartizarea orientativă a orelor la Practicum la Fizică în școală

Tema
1. Determinarea accelerației căderii libere.
2. Studiul oscilațiilor unui pendul cu arc.
3. Studiul dependenței puterii la arborele unui motor electric de mărimea sarcinii.
4. Determinarea coeficientului de viscozitate a lichidelor.
5. Determinarea vitezei mișcării ionilor.
6. Determinarea masei electronului cu ajutorul oscilografului.
7. Studiul planului înclinat.

8. Determinarea vitezei unui corp cu ajutorul pendulului balistic.
9. Determinarea coeficientului de frecare de alunecare.
10. Determinarea constantei lui Boltzmann.
11. Determinarea constantei universale a gazelor.
12. Determinarea coeficientului de dilatare termică a metalelor.
13. Confectionarea unui termocuplu. Gradarea lui și măsurarea temperaturii.
14. Studierea tranzițiilor de fază  $\alpha - \text{Fe}$ ,  $\gamma - \text{Fe}$ .
15. Determinarea temperaturii de solidificare și a căldurii specifice de cristalizare a parafinei.
16. Determinarea umidității aerului.
17. Determinarea sarcinii specifice a electronului.
18. Determinarea capacității electrice a unui condensator.
19. Determinarea inducției unei bobine.
20. Studierea caracteristicii curent – tensiune a unui tranzistor.
21. Măsurarea inducției câmpului magnetic.
22. Determinarea vitezei de propagare a undelor electromagnetice.
23. Studierea efectului Hall în semiconductoare.
24. Studierea câmpului electrostatic.
25. Determinarea capacității stratului de tranziție p – n și a lățimii stratului de baraj.
26. Determinarea sarcinii electrice elementare a electronului.
27. Studierea caracteristicilor unei surse de curent.
28. Determinarea valorii potențialului de ionizare după metoda descărcării în gaze.
29. Studierea fenomenului de rezonanță a contorului oscilant.
30. Gradarea spectroscopului. Studierea spectrului atomului de hidrogen.
31. Determinarea lungimii de undă cu ajutorul rețelei de difracție.
32. Determinarea dependenței curentului fotoelectric de iluminare.
33. Determinarea indicelui de refracție și a permeabilității electrice prin metoda undelor electromagnetice staționare.
34. Studierea efectului fotoelectric extern.
35. Determinarea randamentului unei baterii solare.
36. Determinarea randamentului luminos a unui bec electric și a unui tub luminiscent.
37. Măsurarea iluminării cu ajutorul luxmetrului.
38. Verificarea legii lui Stefan – Boltzmann.
39. Determinarea dependenței secțiunii eficace de interacțiune a fotonilor cu moleculele de fluoriscină, de frecvență.
40. Confirmarea experimentală a postulatelor lui Bohr.
41. Determinarea constantei lui Planck.
42. Studierea radioactivității plantelor.
43. Modelarea ciocnirii nucleelor.
44. Caracterul statistic al radiațiilor nucleare.
45. Studierea razelor cosmice.
46. Studierea coeficientului de absorbție a radiațiilor  $\beta$  și  $\gamma$ .

### Practicum la Didactica fizicii

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
<b>Ciclul I</b>		
1.	Laboratorul (cabinetul) de fizică în școală și sarcinile lui.	
2.	Surse de curent (panoul de distribuție, generatoare de curent continuu și alternativ, redresoare, acumulatori, elemente galvanice, mașina electroforică, fotoelemente,	2



	termocuplu). Converteoare (reostat, rezistoare, potențioetre, divizor de tensiune, transformatoare, stabilizatoare).	
3.	Surse de lumină (surse naturale și surse artificiale, surse de lumină termice – becuri de incandescență, descărcarea electrică în gaze, tuburi cu descărcări în gaze; tuburi fotoluminiscente – becuri de lumină de zi; fotodiod, lazere).	2
4.	Aparate electrice de măsură (ampermetre, voltmetre, watmetre, oscilografe, amplificatoare, stroboscop). Înscierea și reproducerea informației la calculator.	2
5.	Aparate de proiecție (proiector, epiproiector, diaproiector, proiector electronic, fotoaparat, codoscop, microscop, telescop, proiecția în umbră, binoclu). Utilizarea lor în combinațiile cu televizorul, calculatorul.	2
6.	Aparate de măsură utilizate la studierea compartimentului „Mecanica” (rigla, metru, ruleta, șubler, micrometru, catetometru, veterpas, transportir, goniometru, camerton, secundamer, tahometru). Dinamometre, balanța, picnometru, ariometru. Studierea fenomenelor mecanice în gimnaziu.	2
7.	Mecanisme simple. Scripetele. Scripetele dublu. Scripetele diferențial. Pîrghia. Pana. Șurubul. Cric. Manivela. Planul înclinat. Lucrul, puterea și energia.	2
8.	Pompe. Presa hidraulică. Manometre. Hidro și aerostatica.	2
9.	Încălzitoare (reșouri, cuptoare electrice). Termos. Termometre. Termocupluri. Higrometru. Psihrometru. Studierea fenomenelor termice în gimnaziu.	2
10.	Transformatoare. Bobina lui Ruhmkortf. Bobina lui Tompson. Bobina lui Zvorîkin. Studierea fenomenelor electromagnetice în gimnaziu.	2
11.	Aparate optice (discul optic, FOS – 115, spectroscopul, oglinzi, lentile, prizme, luxmetru). Studierea fenomenelor optice în gimnaziu.	2
12.	Camera lui Wilson. Contorul Geiger. Dozimetre. Rolul modelelor la studierea fizicii. Studierea fizicii atomului și nucleului atomic în gimnaziu.	2
<b>Ciclul II</b>		
1.	Metodica studierii compartimentului „Cinematica” în clasa X-a.	
2.	Experimentului demonstrativ și de laborator la compartimentul „Dinamica”.	2
3.	Experimentului demonstrativ și de laborator la compartimentului „Bazele teoriei cinetico - moleculare” și „Termodinamica”	2
4.	Experimentului demonstrativ și de laborator la compartimentului „Electrostatica”.	2
5.	Metodica experimentului demonstrativ și de laborator la tema „Curentul electric staționar”	2
6.	Experimentul demonstrativ și de laborator la tema „Curentul electric în diferite medii”	2
7.	Experimentului demonstrativ și de laborator la tema „Câmpul magnetic. Inducția electromagnetică” în clasa XI-a.	2
8.	Experimentului demonstrativ și de laborator la tema: „Oscilații și unde mecanice”	2
9.	Experimentului demonstrativ și de laborator la tema: „Oscilații și unde electromagnetice. Curent alternativ sinusoidal”.	2
10.	Experimentul demonstrativ la tema „Optica undulatorie”.	2
11.	Elementele de fizică cuantică în clasa XII „Efectul fotoelectric intern și extern”.	2
12.	Experimentul demonstrativ și rolul modelelor în studierea fizicii atomului și nucleului atomic.	2
<b>Total:</b>		<b>44 ore</b>

<b>Experimentul demonstrativ</b>	
<b>clasa VI</b>	
– căderea unor corpuri și compararea timpilor de cădere;	

- diferite fenomene fizice;
- divizibilitatea corpurilor solide;
- modificarea culorii soluției la micșorarea concentrației;
- micșorarea volumului total al lichidelor la obținerea soluției;
- demonstrarea fenomenului de difuziune în gaze, în lichide și în solide;
- deformarea elastică a resortului, a unei radiere sau a unui burete;
- demonstrarea compresibilității gazelor și a incompresibilității lichidelor;
- demonstrarea fenomenului de inerție a corpurilor;
- demonstrarea interacțiunii la contactul corpurilor și a interacțiunii la distanță;
- demonstrarea deformării corpurilor;
- demonstrarea modificării caracterului mișcării corpurilor în urma interacțiunii;
- demonstrarea interacțiunilor de intensități diferite;
- demonstrarea dinamometrului;
- demonstrarea acțiunii Pământului asupra corpurilor;
- măsurarea greutății unor corpuri;
- demonstrarea faptului, că determinarea gradului de încălzire pe baza senzațiilor este înșelătoare;
- observarea construcției unui termometru;
- demonstrarea alungirii unei bare prin încălzire;
- demonstrarea dilatării termice a unei sfere metalice;
- demonstrarea încovoierii lamei bimetalice prin încălzire;
- demonstrarea dilatării termice a lichidelor și a gazelor;
- demonstrarea acțiunii produse de corpul electricizat prin frecare;
- demonstrarea interacțiunii dintre corpuri electricizate;
- demonstrarea proprietăților electrice diferite ale conductoarelor și ale izolatoarelor;
- demonstrarea divizibilității sarcinii electrice;
- demonstrarea electricizării prin contact și prin influență a corpurilor;
- demonstrarea descărcării electrice prin scânteie;
- demonstrarea acțiunii magneților asupra corpurilor;
- demonstrarea existenței la magnet a doi poli ce nu pot fi separați;
- demonstrarea orientării magnetului în direcția sud-nord;
- demonstrarea interacțiunii polilor magnetici;
- demonstrarea unor surse artificiale de lumină;
- demonstrarea proprietății corpurilor de a lăsa sau a nu lăsa să treacă lumina;
- demonstrarea fasciculelor de lumină;
- demonstrarea propagării rectilinii a luminii;
- formarea imaginii în camera obscură;
- demonstrarea formării umbrei;
- demonstrarea formării penumbrei.

#### **clasa VII**

- măsurarea vitezei mijloacelor de transport ce trec pe lângă clădirea școlii;
- observarea relativității mișcării mecanice folosind corpuri concrete;
- observarea fenomenului inerției;
- estimarea masei corpurilor în rezultatul interacțiunii lor;
- gradarea dinamometrului;
- observarea interacțiunii “Pământ – corp”, efectuând experiențe la căderea liberă a corpurilor de la diferite înălțimi;
- verificarea legii deformațiilor elastice;
- vasele comunicante;
- presiunea hidrostatică;
- presiunea exercitată de diferite corpuri solide;

- măsurarea presiunii cu ajutorul manometrului;
- efectuarea experiențelor care confirmă presiunea atmosferică;
- studiul legii lui Ahimede;
- determinarea lucrului mecanic și a puterii la deplasarea corpului;
- curgerea lichidului prin țăvi;
- observarea formării undelor pe suprafața apei;
- ascultarea sunetelor ce pot fi auzite, utilizând tuburi cu diferite secțiuni și a sunetului emis de camerton;
- clasificarea corpurilor după forma și natura materialului;

#### **clasa VIII**

- fenomene termice: topire – solidificare, vaporizare – condensare;
- transformarea reciprocă a lucrului mecanic și căldurii;
- modelul motorului cu ardere internă în 4 timpi;
- compararea căldurii primite și cedate la amestecarea volumelor de apă cu diferite temperaturi;
- măsurarea umidității aerului;
- modelul atomului de hidrogen;
- observarea spectrelor câmpurilor electrice ale unei sarcini și a două sarcini;
- circuit electric simplu;
- măsurarea intensității curentului electric și a tensiunii electrice;
- dependența rezistenței de materialul și dimensiunile conductorului;
- determinarea rezistenței electrice;
- reglarea intensității curentului în circuit cu ajutorul reostatului;
- dependența intensității curentului de tensiune și rezistență;
- montarea rezistoarelor în serie și în paralel în circuite electrice;
- verificarea legii lui Ohm;
- verificarea legii lui Joule;
- determinarea puterii unui bec electric;
- experiența lui Øersted;
- observarea acțiunii câmpului magnetic asupra conductorului parcurs de curent electric;
- confecționarea unui motor electric;
- confecționarea unui electromagnet;
- schema sistemului optic al ochiului;
- schema corecției vederii cu lentile divergente și convergente;
- propagarea razelor de lumină și caracteristicile instrumentelor optice și ale aparatului fotografic;
- observarea reflexiei și refracției luminii;
- obținerea imaginilor reale în lentila convexă;
- dilatarea corpurilor;
- fierberea;
- condensarea;
- topirea;
- efectul termic al curentului electric;
- efectul magnetic al curentului electric;
- surse de lumină, fascicul de lumină.

#### **clasa IX**

- verificarea condițiilor de plutire a corpurilor în apă;
- verificarea condiției de echilibru a pârgheii;
- schema experienței Kavendiș;
- verificarea dependenței forței de greutate de masă corpului;
- observarea interacțiunii curenților electrici paraleli;

- radioreceptorul;
- interferența și difracția luminii;
- observarea interferenței și difracției undelor pe suprafața apei;
- interferența și difracția undelor centimetrice, utilizând receptorul de radio;
- interferența luminii cu ajutorul rețelei optice;
- determinarea centrului de greutate al unor corpuri.

### **clasa X**

- mișcarea rectilinie și curbilinie;
- relativitatea mișcării;
- căderea corpurilor în aer și în vid (în tubul lui Newton);
- mișcarea uniform accelerată a unui corp;
- direcția și sensul vitezei în mișcarea circulară;
- mișcarea corpului pe o traiectorie parabolică;
- observarea diverselor tipuri de interacțiuni dintre corpuri;
- evidențierea inerției unui corp;
- acțiunea și reacțiunea corpurilor;
- verificarea principiului fundamental a dinamicii;
- deformări elastice de comprimare și de întindere;
- mișcarea corpului sub acțiunea forțelor elastice;
- constanta de elasticitate a unui corp cu proprietăți elastice;
- coeficientul de frecare de alunecare;
- studiul condițiilor de echilibru al corpului sub acțiunea câtorva forțe;
- determinarea centrului de greutate al figurilor plane;
- legea conservării impulsului în cazul ciocnirilor absolut elastice ale bilelor;
- ciocniri plastice;
- mișcarea reactivă;
- transformarea lucrului mecanic în energie și invers;
- procese termice;
- modelul mecanic al mișcării browniene;
- dependența dintre volum, presiune și temperatură pentru o masă dată de gaz;
- procesul izoterm;
- procesul izobar;
- procesul izocor;
- creșterea cristalelor;
- dilatarea solidelor;
- dilatarea lichidelor;
- fierberea apei la presiuni joase;
- proprietățile vaporilor saturați;
- construcția și principiul de funcționare a aparatelor de măsură a umidității;
- compunerea deplasărilor;
- lipirea cilindrilor de plumb;
- model de presiune a gazelor;
- modelul experienței lui Stern.

### **clasa XI**

- electrizarea corpurilor;
- liniile de forță ale câmpului electrostatic;
- inducția electrostatică;
- potențialul corpului încărcat;
- electrizarea conductorilor;
- acțiunea câmpului electric asupra dielectricilor;

- gruparea condensatoarelor;
- dependența rezistenței de temperatură;
- dependența concentrației purtătorilor liberi de sarcină, de temperatură;
- dependența concentrației purtătorilor liberi de sarcină, de iluminare;
- principiul de funcționare a diodei semiconductoare;
- principiul de funcționare a tranzistorului;
- principiul de funcționare a redresorului;
- curentul electric în electroliți;
- tipuri de descărcări în gaze;
- tuburi ionice;
- spectrul câmpului al unui magnet permanent, al unui solenoid și al unei spire parcurse de curent;
- experiențele lui Faraday;
- regula lui Lentz;
- autoinducția;
- oscilații forțate;
- rezonanța oscilațiilor unor pendule;
- formarea și propagarea undelor transversale și longitudinale;
- observarea reflexiei și refracției undelor produse pe suprafața apei;
- observarea difracției undelor produse pe suprafața apei;
- observarea interferenței undelor produse pe suprafața apei;
- producerea și propagarea sunetelor, camertonul, coarda vibrantă, tuburi sonore;
- defazajul dintre curent și tensiune, rezonanța de curent;
- generarea curentului alternativ;
- generator de curent alternativ;
- studiul transformatorului;
- oscilațiile electromagnetice;
- legea lui Coulomb;
- câmpul electric a două plăci electrizate;
- câmpurile electrice ale bilelor încărcate;
- construcția și funcționarea electrometrului;
- condensator de capacitate variabilă;
- circuite electrice cu conectare în serie și în paralel a consumatorilor de energie;
- conectarea în serie și în paralel a surselor FEM (acumulatoare, baterii);
- acțiunea câmpului magnetic asupra curentului;
- interacțiunea curenților paraleli;
- substanțe dia și paramagnetice;
- protecție magnetică;
- dependența mărimii FEM de inducție de viteza variației fluxului magnetic;
- înregistrarea mișcării oscilatorii; dependența perioadei de oscilație a pendulului gravitațional de lungimea lui;
- studierea oscilogramelor unui curent alternativ.

## clasa XII

- dispozitive interferențiale;
- observarea difracției luminii la o fantă îngustă;
- polarizarea luminii;
- obținerea imaginilor în oglinda plană și sferică;
- fenomenul refracției;
- fenomenul reflexiei totale a luminii;
- fenomenul refracției în lame cu fețe plan – paralele și prisma triunghiulară.

- obținerea imaginilor în lentila convergentă;
- sursă punctiformă de lumină;
- mediul transparent și omogen;
- unghiul solid;
- legile iluminării;
- aparatul fotografic;
- microscopul; (luneta; telescopul);
- schema experienței lui Fizeau și Michelson;
- tipuri de radiații;
- efectul fotoelectric extern;
- funcționarea celulei fotoelectrice;
- schema experienței lui Rutherford;
- schema nivelelor de energie a atomului de hidrogen, (schema experienței lui Franck - Hertz);
- laserul;
- înregistrarea radiațiilor cu ajutorul detectorilor;
- schema funcționării reactorului termonuclear;
- spectre vizibile;
- schema acceleratorului de particule încărcate electric;
- demonstrarea interferenței, difracției și polarizării luminii cu ajutorul laserului;
- descompunerea luminii în culori spectrale;
- compunerea culorilor spectrale;
- obținerea spectrului cu ajutorul unei rețele de difracție;
- obținerea spectrului cu ajutorul unei prisme;
- distribuția energiei într-un spectru continuu;
- proprietățile fundamentale și aplicațiile radiației infraroșii;
- proprietățile fundamentale și aplicațiile radiației ultraviolete;
- scara radiațiilor electromagnetice;
- observarea trecurilor în camera Wilson.

### **Activități de lucru individual**

Lucrul individual al studenților este organizat în cadrul pregătirii și îndeplinirii lucrărilor de laborator efectuate de către studenți în mod individual și în afara orelor auditoriale rezolvarea problemelor, scrierea referatelor, tezelor anuale, de licență și de master (pregătirea prezentărilor fiecărei din lucrările de laborator efectuate de către student, și prezentarea a problemelor propuse pentru rezolvarea individuală și a demonstrațiilor originale.

### **Evaluarea curentă**

Evaluarea curentă la Didactica fizicii se realizează în cadrul seminariilor, verificării activităților de studiu individual și probelor de evaluare în scris preconizate.

Evaluarea în cadrul seminariilor este formativă, cu utilizarea calificativelor și depistarea și corectarea lacunelor observate.

Evaluarea activității individuale (în afară de portofoliu) este cumulativă, prin punctarea fiecărei sarcini îndeplinite și aprecierea cu notă la finele cursului. Nota pentru activitatea individuală reprezintă *20% din nota curentă la curs*.

Probele de evaluare scrise se realizează sub formă de teste la finele fiecărui modul din cadrul unității de curs, respectiv sunt trei probe, ceea ce reprezintă *60% din nota curentă la curs*.

Astfel, *nota reușitei curente* se calculează conform formulei:

$$N_c = (N_1 + N_2 + N_3 + N_{ai} + N_p) / 5$$

unde  $N_1, N_2, N_3$  - notele probelor de evaluare scrise,  $N_{ai}$ - nota pentru activitate individuală,  $N_p$ -nota pentru portofoliu.

### Evaluarea finală

Evaluarea finală se realizează sub formă de examen oral în format standard. Nota finală obținută la disciplină se calculează conform formulei:

$$N_f = N_c \times 0,6 + N_e \times 0,4,$$

unde  $N_c$ - nota reușitei curente,  $N_e$ -nota de la examen

Chestionarul pentru examen conține doar temele expuse în conținutul cursului.

### Mostre de probă de evaluare curentă:

## UNIVERSITATEA DE STAT "ALECU RUSSO" DIN BĂLȚI

Aprob

Șeful Catedrei de științe fizice și ingineresti  
Dr., conf. univ. \_\_\_\_\_ Vitalie Beșliu

### BILET DE EXAMINARE Nr. 1

La disciplina **Didactica fizicii**

Facultatea Științe Reale, Economice și ale Mediului ciclul I (licență), anul III, specialitatea Fizică și informatică.

1. Metodica predării fizicii ca știința pedagogică. Obiectul și metodele ei de cercetare. Legătura metodicii predării fizicii cu psihologia, pedagogia. Sarcinile DF la etapa actuală de organizare a învățămîntului preuniversitar.
2. Analiza conținutului și structurii cursului gimnazial de fizică (cl.VI-a – IX-a).
3. **Rezolvați problemele:**
  - a) Un motociclist în primele 3 ore a parcurs 153 km, iar în următoarele 3 ore s-a deplasat cu viteza de 50 km / h. Care este viteza medie a motociclistului pe întreaga distanță?
  - b) Calculați raportul dintre lungimea de undă a fotonului cu energia de 1 keV și a undei de Broglie asociată electronului cu aceeași energie de un 1 keV.

“ \_\_\_\_\_ ”

Examinator \_\_\_\_\_ Simion Băncilă

## UNIVERSITATEA DE STAT "ALECU RUSSO" DIN BĂLȚI

Aprob

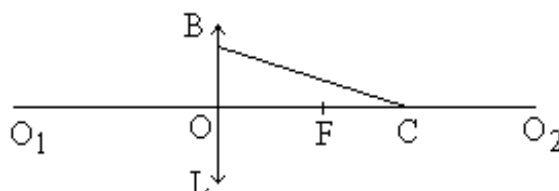
Șeful Catedrei de științe fizice și ingineresti  
Dr., conf. univ. \_\_\_\_\_ Vitalie Beșliu

### BILET DE EXAMINARE Nr. 2

La disciplina **Didactica fizicii**

Facultatea Științe Reale, Economice și ale Mediului ciclul I (licență), anul III, specialitatea Fizică și informatică.

1. Concepția învățămîntului în Republica Moldova. Curriculum școlar de fizică.
2. Metodica studierii temei "Fizica nucleului și particulelor elementare" în cl. XII-a.
3. **Rezolvați problemele:**
  - a) Să se afle cu cît diferă masa de aer ce umple o încăpere cu volumul de 50m<sup>3</sup> iarna de cea care se află în încăperea dată vara, dacă se știe că vara temperatura în încăpere ajunge până la 40°C, iar



iară scade până la  $0^{\circ}\text{C}$ . Presiunea este normală ( $10^5\text{Pa}$ ).

- b) În figură este reprezentată o rază de lumină BC după refracția ei într-o lentilă biconvexă L cu focalul principal F și axa optică principală  $O_1O_2$ . Să se traseze mersul razei până la lentilă.

“ \_\_\_\_\_ ”

Examinator \_\_\_\_\_ Simion Băncilă

## UNIVERSITATEA DE STAT “ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI

Aprob

Șeful Catedrei de științe fizice și inginerești  
Dr., conf. univ. \_\_\_\_\_ Vitalie Beșliu

### BILET DE EXAMINARE Nr. 3

La disciplina **Didactica fizicii**

Facultatea Științe Reale, Economice și ale Mediului ciclul I (licență), anul III, specialitatea Fizică și informatică.

1. Didactica fizicii. Obiectul și metodele ei de cercetare. Legătura ei cu alte științe.
2. Metodica studierii temei “Fizica atomului” în liceu.

### 3. Rezolvați problemele:

- a) Temperatura sursei calde într-un motor termic ideal este de  $117^{\circ}\text{C}$ , iar a sursei reci de  $27^{\circ}\text{C}$ . În fiecare secundă motorul primește de la sursa caldă cantitatea de căldură egală cu  $60\text{kJ}$ . Să se determine randamentul motorului termic, cantitatea de căldură cedată răcitorului în 1s și puterea acestui motor.
- b) Desenați schematic trecerea unei raze de lumină prin prisma triunghiulară, reprezentați pe desen ( $n_{\text{pr}} > n_{\text{med. ext.}}$ ).



“ \_\_\_\_\_ ”

Examinator \_\_\_\_\_ Simion Băncilă

### Întrebări la disciplina Didactica fizicii

1. Conceptul învățământului în Republica Moldova. Curriculumul școlar de fizică.
2. Metodica predării fizicii ca o știință pedagogică. Obiectul și metodele ei de cercetare. Legătura ei cu alte științe. Sarcinile MPF la etapa actuală.
3. Sarcinile de bază ale predării fizicii în școală. Dezvoltarea gândirii elevilor în procesul studierii fizicii. Formarea noțiunilor fizice.
4. Teoriile fizice și studierea lor în școală. Abstracția și analogia în cursul școlar de fizică.
5. Metodele de predare a fizicii. Cerințele principale față de lecție.
6. Formele și structura lecțiilor de fizică. Conținutul și structura cursului preuniversitar de fizică.
7. Experimentul demonstrativ la fizică. Însemnătatea lui. Metodica efectuării experimentului demonstrativ.
8. Experimentul de laborator. Lucrări de laborator frontale și sub formă de practicum.
9. Rezolvarea problemelor de fizică. Însemnătatea și rolul lor în procesul de studiere a fizicii. Clasificarea problemelor de fizică și metodica rezolvării lor.
10. Învățământul problematizat.
11. Utilizarea calculatorului în procesul de predare-învățare-evaluare a cunoștințelor elevilor.



12. Metodele de evaluare a cunoștințelor și deprinderilor practice a elevilor.
13. Analiza conținutului și structurii cursului de fizică în gimnazii (clasele a VI - IX-a).  
Proprietățile fizice de bază ale substanței în clasa aVI-a.
14. Analiza conținutului și structurii cursului liceal de fizică (clasele a X - XII-a).
15. Metodica studierii temei „Bazele teoriei cinetico – moleculare” în cursul preuniversitar.
16. Metodica studierii temei „Termodinamica”.
17. Metodica studierii compartimentului „Electrostatica” în cursul preuniversitar de fizică.
18. Fenomene magnetice. Inducția magnetică. Legea lui Ampere.
19. Oscilații și unde mecanice în cursul preuniversitar de fizică. Formarea noțiunilor de amplitudine, perioadă și fază.
20. Oscilații electromagnetice, curentul alternativ.
21. Metodica studierii legilor gazelor.
22. Fenomene termice. Capacitățile termice.
23. Metodica studierii temei „Optica undulatorie”.
24. Metodica studierii opticii geometrice.
25. Metodica studierii temei „Fizica atomului” în cursul liceal.
26. Metodica studierii compartimentului „Fizicii cuantice”.
27. Formarea noțiunilor de câmp electromagnetic în cursul preuniversitar de fizică.
28. Proiectarea didactică la fizică.
29. Lucrul sine stătător al elevilor la fizică.
30. Metoda ilustrativă în procesul predării fizicii.
31. Studiarea aprofundată a cursului școlar de fizică. Cursurile facultative, clase speciale. Licee și colegii de profil.
32. Lucrul extrașcolar și extracurricular la fizică.

### **Cerințele privind efectuarea lucrărilor de laborator la *Didactica Fizicii***

#### **Pentru efectuarea lucrărilor de laborator la *Didactica Fizicii* fiecare student trebuie:**

- să repete materialul temei studiate la lucrarea dată din manualele universitare.
- să se facă cunoscut cu cerințele programelor liceale și gimnaziale.
- să cunoască la perfecție conținutul temei studiate din manualele școlare.
- preventiv să studieze construcția, principiul de lucru și regulile de exploatare a aparatelor care se folosesc.
- să cunoască conținutul lucrării efectuate după instrucție.
- să se familiarizeze cu literatura metodică existentă la tema dată.
- să cunoască procesele și fenomenele, mărimile fizice ce se studiază în lucrarea dată.
- să cunoască regulile tehnicii securității referitor la lucrarea dată.

**NOTĂ:** Fără admis studentul nu poate efectua lucrarea de laborator.

#### **Consecutivitatea îndeplinirii lucrărilor de laborator la *Didactica fizicii***

- de verificat toate aparatele necesare pentru efectuarea lucrării date.
- de efectuat fiecare însărcinare care este în instrucțiune.
- de stabilit particularitățile tehnice ale experimentelor.
- după demonstrarea experimentului instalaț ia se deconectează și aparatele se pun la locul lor.
- la fiecare experiență efectuată se face un mic raport care include în sine descrierea fenomenului studiat și observațiile metodice la demonstrarea lui.

### **Resurse informaționale obligatorii (RSO)**

1. S. Anghel, S. I. Iorga, V. Malinovschi, C. Stănescu. Metodica predării fizicii, Arg-Tempus, Pitești, 1995.
2. G. Stoenescu, R. Constantinescu. Metodica predării fizicii, Sitech, Craiova, 1999.
3. E. Terejia. Metodica generală de predare: fizica, ARC, Chișinău, 2001.
4. A. Stoica, B. S. Musteață. Evaluarea rezultatelor școlare, Liceum, Chișinău, 1999.
5. I.Jinga, A. Petrescu, M.Gavotă, V.Stoenescu. Evaluarea performanțelor școlare, Aldin, București, 1999
6. Ghid de evaluare la fizică. Serviciul național de evaluare și examinare, București, 1999.
7. M. Ivan, F. Brandiburg.Evaluare și testare., Fizica., Tehnici – probe – itemi, Aramis, București, 2000.
8. E. Terejia, Metodica predării fizicii, ADC, Vaslui 1995.
9. V. Pop, D. Turcitu, M. Panaghian. Chidul profesorului de fizică, vol.I, Radical, Craiova, 1998.
10. M. Sandu, S. Tîpcim. Chidul profesorului și al elevului pentru cercurile de fizică, vol.I,Chișinău, 1995.
11. E. Terejia. Caiet pentru practica pedagogică la fizică Al. I. Cuza Iași 1995.
12. В. П. Орехов, А. В. А.В. Усова. Методика предэрий физичий ын класа 8-10. Партя 1, Кишинэу Лумина 1982.
13. В. П. Орехов, А. В. А.В. Усова. Методика предэрий физичий ын класа 8-10. Партя 2 Кишинэу Лумина 1983.
14. В. П. Орехов, А. В. А.В. Усова. Методика предэрий физичий ын класеле 6-7 . Партя 1,2 Кишинэу Лумина 1978.
15. В. П. Орехова, А. В. А.В. Усовой. Методика преподавания физики 8-10классе. Часть 1, Москва, Просвещение 1980.
16. В. П. Орехова, А. В. А.В. Усовой. Методика преподавания физики 8-10кл.Ч.2,М., Просвещение 1980.
17. Е.С. Каменецкого, Л. А.Ивановой. Методика преподавания физики в средней школе, Москва, Просвещение 1987.
18. А.И. Бугаев. Методика преподавания физики в средней школе, Москва, Просвещение 1981.

### **Bibliografie suplimentară (BS)**

1. Л.С.Хижнякова Планификаря просесулуй инструкторив ла физикэ ын шкоала медие. Кишинэу Лумина 1986.
2. О.Г. Разумовский, Л. С .Хижнякова Лекция модернэ ын шкоалэ Кишинэу Лумина 1987.
3. В.А. Буров, А.Ф. Дубов, Б.С. Зворыкин. Ехпериенце де демонстраре ла физикэ ын класеле 6-7 але школий медий. Кишинэу Лумина 1976.
4. А.А.Пинского, П.И.Самойленко. Методика преподавания физики в средней школе, Москва, Просвещение 1986.
5. Ю.И. Дика, И.К. Гурышева. Межпредметные связи курса физики в средней школе. Москва, Просвещение 1987.
6. П.И.Медвецкий. Проблемное обучение физике. Кишинев, Штиинца.1983.
7. А.Н.Мансуров. Лазеры и их применение в преподавании физики. Москва, Просвещение 1983.
8. В.Я.Лыков. Эстетическое воспитание при обучении физики. Москва, Просвещение 1986.
9. И.Я.Ланина. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. Москва, Просвещение 1985.
10. И.Я.Ланина. Методика развития познавательного интереса учащихся при обучении физике. Ленинград 1984.
11. М.С.Кузей. Уроки физики в 8 классе. Минск, Народная Асвета 1981.

12. Marinciuc, Mihai. Fizică: Manual pentru cl. a 10-a/ Mihai Marinciuc, Spiridon Rusu; red.: Dumitru Boicu. Chișinău: Știința, 2007. 179 p.: fig., tab. - ISBN 978-9975-67-238-2.
13. Marinciuc, Mihai. Fizică: Manual pentru cl. a 11-a: Profil real, profil umanist / M. Marinciuc, S. Rusu. Chișinău: Univers Pedagogic, 2006. 274 p.: portr., fig. - ISBN 9975-9831-1-1.
14. Marinciuc, Mihai. Fizică: Manual pentru cl. a 11-a / Mihai Marinciuc, Spiridon Rusu. Chișinău: Știința, 2008. 255 p. - ISBN 978-9975-67-620-5.
15. Marinciuc, Mihai. Fizică: Manual pentru cl. a 12-a: Profil real, profil umanist / Mihai Marinciuc, Spiridon Rusu. Chișinău: Știința, 2006. 216 p. - ISBN 978-9975-67-518.
16. Marinciuc, Mihai. Fizică: Manual pentru cl. a 10-a: Profil real. Profil umanist / M. Marinciuc, S. Rusu. Chișinău: Știința, 2004. 272 p.: il.- ISBN 9975-67-461-5.
17. Marinciuc, Mihai. Fizică: Manual pentru cl. a 6-a / Mihai Marinciuc, Mircea Miglei. Chișinău: Știința, 2011. 108 p.: il. - ISBN 978-9975-67-762-2.
18. Marinciuc, Mihai. Fizică: Manual pentru cl. a 8-a / M. Marinciuc, V. Ghețu. Chișinău: Știința, 2003. 136 p.: il. - ISBN 9975-67-344-9.
19. Fizică: Culegere de probleme: cl. 10-12 / M. Marinciuc, V. Ghețu, S. Rusu, - Ed. rev. și compl. Chișinău: Lyceum, 2008. 251 p.: tab., fig.- ISBN 978- 9975-48-018-5.
20. Fizică: Culegere de probleme: cl. 10-12 / Mihai Marinciuc, Spiridon Rusu, Ion Scutelnic [et al.]. - Ed. rev. și completată. Chișinău: Lyceum , 2012. 252 p. - ISBN 978-9975-4394-1-1
21. Marinciuc, Mihai. Fizica: Ghidul profesorului cl. a 6-a / Mihai Marinciuc, Mircea Miglei, Mircea Nistor. Chișinău: Știința, 2001. 63 p. - ISBN 9975-67- 231-0.
22. Marinciuc, Mihai. Fizică: Culegere de probleme : cl. 8-9 / M.Marinciuc, V.Ghețu, M. Miglei, M. Potlog. Chișinău: Știința, 2004. 156 p.: il.- ISBN 9975-67-431-3.