

REPERE METODOLOGICE PRIVIND ORGANIZAREA PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA DISCIPLINA FIZICĂ

I. Curriculumul școlar și Planul-cadru de învățământ – documente obligatorii în proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional la disciplină

În anul de studii 2016-2017 procesul educațional la disciplina „Fizică. Astronomie” se va organiza în conformitate cu Planul-cadru pentru învățământul primar, gimnazial și liceal, aprobat prin ordinul Ministerului Educației nr. 242 din 25 martie 2016, a curriculumului modernizat (ediția 2010) și a standardelor de eficiență a învățării fizicii și astronomiei, cu utilizarea manualelor de fizică editate în corespundere cu prevederile curriculumului actual (ediția 2010).

Studiul fizicii și astronomiei în învățământul preuniversitar, la nivel de predare-învățare-evaluare, va realiza următoarele

Obiectivele generale:

- Implementarea integrală a curriculumului modernizat (ediția 2010) la disciplina școlară „Fizică” pentru treapta gimnazială [2].
- Implementarea integrală a curriculumului modernizat (ediția 2010) la disciplina școlară „Fizică. Astronomie” pentru clasele a X-a - a XII-a, liceu (profil real și umanist). [3]
- Realizarea de adaptări / modificări ale curriculumului la Fizică. Astronomie pentru elevii cu cerințe educaționale speciale (CES), care își fac studiile în baza planurilor educaționale individualizate(PEI).
- Analiza complexă a curriculumului modernizat (ediția 2010) la disciplina școlară „Fizică. Astronomie” pentru gimnaziu și liceu, având ca bază, rezultatele chestionarelor, ale dezbaterilor publice realizate cu cadrele didactice și responsabilii OLSDÎ de profil în cadrul seminarelor republicane în perioada 2015-2016, în scopul realizării următoarei etape de modernizare;
- Optimizarea strategiilor și tehnologiilor didactice utilizate în cadrul procesului educațional la fizică și astronomie în contextul pedagogiei axate pe competențe;
- Aplicarea adecvată a standardelor de eficiență a învățării fizicii, astronomiei și a instrumentarului (referențialului) de evaluare și asigurare a calității în învățământ, a standardelor profesionale ale cadrelor didactice, prin promovarea continuității studiilor pe linia primar (științe) – gimnazial (științe, fizică) – liceal (fizică, astronomie) [6,7]. Formarea competențelor specifice reflectate în curricula de fizică și astronomie prin centrarea activităților de predare – învățare - evaluare pe elevi, în funcție de nivelul lor de dezvoltare.

Planul-cadru pentru învățământul primar, gimnazial și liceal, pentru anul de studii 2016-2017 prevede:

În învățământul gimnazial

Clasa	Numărul de ore pe săptămână
Clasa a VI-a	1 oră/săptămână
Clasele a VII-a - a IX-a	2 ore/săptămână

În învățământul liceal

Profilul	Clasa	Numărul de ore pe săptămână
----------	-------	-----------------------------

Real	Clasa a X-a - a XI-a	3 ore/săptămână
	Clasa a XII-a	4 ore/săptămână
Umanistic, Arte, Sport	Clasa a X-a - a XII-a	2 ore/săptămână

Conform prevederilor Planului-cadru pentru învățământul primar, gimnazial și liceal pe anul de studii 2016-2017, pentru orele opționale la aria curriculară Matematică și Științe sunt recomandate: în învățământul gimnazial și profilul real de la învățământul liceal – câte 0 – 2 ore pe săptămână; în învățământul liceal, profilul umanistic – câte 0 – 1 oră pe săptămână. *Suplimentar la lista orientativă a disciplinelor opționale propuse de Ministerul Educației pe pagina WEB (edu.gov.md; link: SISTEMUL EDUCAȚIONAL / Învățământ general / Acte normative / Curriculum), instituțiile de învățământ pot propune elevilor și alte discipline opționale, în condiția respectării metodologiei existente: elaborarea curriculumului la disciplina opțională, examinarea acestuia la ședința catedrei metodice din aria de referință și la ședința Consiliului profesoral al instituției, coordonarea cu specialiștii OLSDÎ și înaintarea Consiliului Național pentru Curriculum spre aprobare.*

II. Sugestii privind proiectarea activității didactice

Pentru proiectarea de lungă durată în corespundere cu prevederile curriculumului actual la disciplina ”Fizică” în clasele gimnaziale și „Fizică. Astronomie” în clasele X-XII de liceu se propune de a folosi formatul recomandat în anii precedenți de studii (vezi culegerile „Organizarea procesului educațional în învățământul preșcolar, primar, gimnazial și liceal”. Anii de studii 2011-2012, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, cât și sugestiile expuse în Ghidul de implementare a curriculumului modernizat la fizică pentru gimnaziu, Chișinău, Lyceum, 2011 [5]; în Ghidul de implementare a curriculumului modernizat la fizică, astronomie pentru liceu, Chișinău, Cartier, 2010 [4]; în. Ghidul profesorului, Fizică, cl. a VII-a, cl. a VIII-a, cl. a IX-a, Chișinău, Cartier).

Profesorul este liber de a stabili ordinea studierii compartimentelor, de a repartiza orele alocate prin planul de învățământ, respectând condiția parcurgerii integrale a conținutului, și realizarea competențelor stabilite. Profesorul are responsabilitatea de a adapta curriculum-ul la condițiile și la ritmul fiecărui elev sau a fiecărei clase în parte. Profesorul poate extinde anumite teme obligatorii la solicitarea elevilor sau a părinților.

În proiectul de lungă durată, aprobat de către administrația instituției ca act al activității de instruire la clasă, profesorul are dreptul să efectueze modificări, fixate în rubrica “Observații” (în dependență de situația concretă creată în clasa de elevi).

Pentru copiii cu CES, profesorul va realiza la disciplina predată, în baza PEI al elevului, adaptări / modificări ale proiectărilor tematice în baza curriculumului actual, în conformitate cu recomandările curente ale Ministerului Educației, pagina WEB (edu.gov.md; link: SISTEMUL EDUCAȚIONAL / Învățământ general / Acte normative / Repere metodologice de organizare a procesului educațional în învățământul general, anul de studii 2016-2017 / Educația incluzivă).

III. Sugestii privind formarea și dezvoltarea competențelor și a comportamentului responsabil la elevi, în traficul rutier și în caz de situații excepționale, prin intermediul lecțiilor de Fizică

Ca și în anii precedenți, în anul de studii 2016-2017, pentru formarea la elevi a competențelor transversale/transdisciplinare, în baza principiului de integrare, în cadrul studierii fizicii elevilor li se vor forma atitudini și deprinderi de comportament responsabil în cazul unor situații de risc (electrocutare, incendii, cutremure, situații accidentare în traficul rutier ș.a.). Profesorii vor explora oportunitățile oferite de curriculumul de fizică, în scopul formării la elevi a competenței de protecție a propriei persoane sau/și a altor persoane aflate în pericol. Pentru realizarea problemelor descrise mai sus pot fi recomandate următoarele teme.

În cl. a VI-a: *Fenomene termice* (formarea comportamentului de precauție la încălzirea și utilizarea corpurilor fierbinți, protejarea contra arsurilor, utilizarea termometrului cu lichid, în mod special, termometrul cu mercur: evitarea pericolului de intoxicare cu vapori de mercur sau întreprinderea măsurilor urgente de protecție în cazul deteriorării termometrului).

Fenomene electrice (formarea comportamentului de protecție în cazul fenomenelor electrice naturale(trăsnetul) sau pericolul de electrocutare).

Fenomene optice (importanța utilizării de către pietoni (inclusiv, copii), a îmbrăcăminteii cu elemente fluorescent-reflectorizante în cazul deplasării pe carosabil sau pe acostament, pe timp de noapte sau în condiții de vizibilitate redusă).

În cl. a VII-a: Mișcarea și repausul. Forțe de frecare (formarea comportamentului de precauție la traversarea regulamentară a străzilor, luând în considerație faptul că la orice viteză vehiculul parcurge un anumit drum (spațiu) de frînare, aceeași referință și la traversarea căii ferate).

În cl. a VIII-a: Oscilații și unde mecanice (formarea comportamentului de precauție (protecție fonică), la utilizarea diferitor surse sonore (instrumente muzicale, aparate radio, telefoane ș.a.).

Fenomene termice (se va aminti și completa cunoștințele elevilor ce țin de formarea comportamentului de precauție la încălzirea și utilizarea corpurilor fierbinți, protejarea contra arsurilor, utilizarea termometrului cu mercur: evitarea pericolului de intoxicare cu vapori de mercur sau întreprinderea măsurilor urgente de protecție în cazul deteriorării termometrului; protecția antiincendiară în cazul utilizării combustibililor (în deosebi, acasă), identificarea cauzelor ce pot provoca incendii și prevenirea acestora).

Fenomene electrice (formarea comportamentului de protecție în cazul utilizării aparatelor electrice (în deosebi, cele de uz casnic), se va realiza în cadrul studierii temei ”Efectele termice ale curentului electric. Aplicații” se va atrage atenție asupra regulilor de securitate și prevenirii pericolului de electrocutare în diverse situații (la școală, acasă, în cotidian)).

În cl. a IX-a: Optica geometrică (importanța utilizării de către pietoni (inclusiv, copii), a îmbrăcăminteii cu elemente fluorescent-reflectorizante în cazul deplasării pe carosabil sau pe acostament, pe timp de noapte sau în condiții de vizibilitate redusă; argumentarea științifică prin explicarea situațiilor corespunzătoare prin intermediul fenomenelor optice respective).

Unde electromagnetice: (conștientizarea acțiunii biologice a undelor electromagnetice și a necesității luării măsurilor de protecție).

Interacțiuni nucleare (formarea atitudinii față de pericolul pe care îl prezintă radiațiile ionizante și depozitarea deșeurilor radioactive, luarea măsurilor de protecție, de sensibilizare a organelor competente în cazul unor situații excepționale).

În cl. a X-a: Cinematica. Dinamica (formarea comportamentului conștient a tuturor participanților la traficul rutier (traversarea străzilor și liniilor de cale ferată, deplasarea cu mijloacele de transport ș.a.), argumentând prin rezolvarea diferitor situații de problemă, faptul că la orice viteză vehiculul parcurge un anumit drum (spațiu) de frînare, care trebuie luat permanent în considerație).

Oscilații și unde mecanice : (unde sonore - protecție fonică), la utilizarea diferitor surse sonore (instrumente muzicale, aparate radio, telefoane ș.a.); (unde seismice - formarea comportamentului conștient de protecție în cazul cutremurului de pământ, acordarea primului ajutor la necesitate).

În cl. a XI-a: Termodinamica și Fizica Moleculară (se va aminti și completa cunoștințele elevilor ce țin de formarea comportamentului de precauție la încălzirea și utilizarea corpurilor fierbinți, protejarea contra arsurilor, protecția antiincendiară în cazul utilizării combustibililor, identificarea cauzelor ce pot provoca incendii și prevenirea acestora, identificarea pericolelor de explozie ale buteliilor cu gaze și întreprinderea măsurilor de prevenire a acestora, utilizarea corectă a motoarelor termice, acordarea primului ajutor la necesitate și sensibilizarea organelor competente în cazul unor situații excepționale; identificarea și estimarea problemelor ecologice, cauzate de utilizarea mașinilor termice).

Electrocinetica. Curentul electric în diferite medii (formarea comportamentului de protecție în cazul utilizării aparatelor, instrumentelor electrice (inclusiv, de uz casnic, pentru prelucrarea lemnului și metalelor, diverse instalații electrice și electronice), prevenirea pericolului de electrocutare în diverse situații (la școală, acasă, în cotidian)).

În clasa a XII-a: *Curentul electric alternativ* (formarea comportamentului conștient la utilizarea curentului alternativ; se vor actualiza cunoștințele din acest domeniu studiate în clasa a XI-a).

Oscilații și unde electromagnetice: (estimarea acțiunii biologice a undelor electromagnetice asupra organismului și conștientizarea necesității luării măsurilor de protecție).

Elemente de fizică modernă (completarea cunoștințelor privind formarea atitudinii față de pericolul pe care îl prezintă radiațiile ionizante, accidente de la centralele nucleare, utilizarea materialelor radioactive, transportarea și depozitarea deșeurilor radioactive, luarea măsurilor de protecție, de sensibilizare a organelor competente în cazul unor situații excepționale).

Profesorul poate identifica și utiliza și alte situații care vor favoriza formarea la elevi a comportamentului responsabil în cazul unor situații excepționale.

IV. Sugestii privind utilizarea posibilităților curriculare în vederea ghidării în carieră a adolescenților prin intermediul lecțiilor de Fizică

În scopul motivării învățării fizicii și dezvoltării învățământului axat pe competențe, care contribuie la formarea și dezvoltarea personalității elevului, profesorii în cadrul lecțiilor, au oportunitatea de a realiza orientarea de perspectivă către integrarea profesională a elevului.

Motivarea elevilor să învețe, să înțeleagă și să iubească fizica poate fi realizată din perspectiva orientării acestora spre profesiile ingineresti, în deosebi legate de dezvoltarea continuă a tehnologiilor moderne în diversele domenii ale vieții (știință, industrie, medicină, agricultură etc).

Avem o necesitate stringentă și de cadre didactice de profil, deci este importantă pregătirea și orientarea absolvenților spre profesiile din domeniul "Științe ale educației".

În acest scop se recomandă suplimentarea activității educaționale în cadrul lecțiilor, cu sarcini/situații de problemă, care contribuie la ghidarea elevilor în proiectarea carierei.

Recomandăm cadrelor didactice ca unele subiecte de conținut din curriculum să fie valorificate în vederea ghidării în carieră a adolescenților.

Spre exemplu, în clasa a X-a, modulul „Mecanica” stă la baza ingineriei mecanice, în clasa a XI-a, modulul „Electrodinamica” servește ca reper pentru ingineria electronică. În clasa a XII-a, cunoașterea fenomenelor electromagnetice, a principiilor de producere, transportare și utilizare a curentului electric alternativ este primordială pentru specialiștii din domeniul energiei. Utilizarea echipamentului digital modern în medicină, metrologie, expertizarea mediului ambiant ține de dezvoltarea fizicii moderne.

În cadrul lecțiilor profesorul poate identifica și utiliza situații concrete care vor favoriza interesul pentru formarea la elevi a competențelor necesare pentru activitatea profesională ulterioară.

V. Repere privind optimizarea strategiei didactice și a tehnologiilor didactice în procesul predării-învățării și evaluării rezultatelor școlare

Determinarea unor strategii și tehnologii optime de predare-învățare-evaluare (axate pe formarea și dezvoltarea competențelor), este prerogativa profesorului de fizică, care își va orienta activitatea la:

- alegerea metodelor și tehnicilor de predare în funcție de ritmurile de învățare și de particularitățile de vîrstă ale elevilor; folosirea eficientă a experimentului fizic, resurselor WEB după posibilități, inclusiv, utilizarea tehnologiilor educaționale moderne (softuri didactice, echipament de laborator digital ș.a.), selectarea unor conținuturi informaționale de ultimă oră, modelarea unor experimente fizice, în special cele greu de realizat în condițiile de laborator din școală sau care prezintă risc pentru sănătate;

- evaluarea continuă a rezultatelor școlare (inclusiv , în cadrul testărilor curente și sumative, în cadrul realizării obligatorii a lucrărilor de laborator prevăzute de curriculum), prin accentuarea unei atenții deosebite evaluării tuturor achizițiilor dobîndite de elevi (*produselor*

pentru măsurarea competențelor), utilizării corecte a Sistemului de notare a rezultatelor școlare în baza competențelor specifice.

În cadrul lucrărilor de laborator, activitatea individuală a elevului, necesită apreciere, prin acordarea notei fiecărui elev.

La lucrările de laborator profesorul poate să înlocuiască o lucrare prin alta similară, în dependență de posibilitățile laboratorului de fizică din instituție.

Lista lucrărilor de laborator prevăzute de curriculumul la Fizică (ed.2010).

Clasa a VI-a

1. *Determinarea masei unui corp.*
2. *Determinarea densității.*
3. *Măsurarea forței cu dinamometrul.*
4. *Măsurarea temperaturii corpurilor solide, lichide și gazoase.*

Clasa a VII-a

1. *Determinarea vitezei medii a unui mobil.*
2. *Gradarea dinamometrului.*
3. *Studiul legii lui Arhimede.*
4. *Determinarea randamentului unui mecanism simplu*

Clasa a VIII-a

1. *Determinarea perioadei și frecvenței oscilațiilor unui pendul gravitațional.*
2. *Determinarea căldurii specifice a unei substanțe.*
3. *Determinarea rezistenței electrice.*
4. *Determinarea puterii unui bec electric.*

Clasa a IX-a

1. *Determinarea indicelui de refracție al unei substanțe transparente.*
2. *Determinarea distanței focale a unei lentile convergente.*
3. *Determinarea intensității câmpului gravitațional cu ajutorul pendulului gravitațional.*

Liceu, profil real:

Clasa a X-a

1. *Verificarea experimentală a uneia din formulele caracteristice mișcării rectilinii uniforme accelerate a unui corp.*
2. *Verificarea legii lui Hooke și determinarea constantei elastice a unui resort.*
3. *Studiul legilor frecării și determinarea coeficientului de frecare la alunecare.*
4. *Studiul pendulului elastic și determinarea constantei elastice a unui resort.*

Clasa a XI-a

1. *Studiul unei transformări simple a gazului ideal.*
2. *Studiul unui fenomen superficial.*
3. *Determinarea rezistenței interioare și a TEM a unei surse de curent.*
4. *Determinarea rezistivității unui conductor.*

Clasa a XII-a

1. *Studiul acțiunii câmpului magnetic asupra curentului.*
2. *Determinarea lungimii de undă a luminii cu ajutorul rețelei de difracție.*
3. *Studiul urmelor particulelor elementare încărcate.*

Liceu, profil umanistic, arte, sport:

Clasa a X-a

1. *Studiul mișcării rectilinii uniforme variate a unui corp.*
2. *Determinarea constantei elastice a unui resort.*
3. *Determinarea coeficientului de frecare la alunecare.*
4. *Studiul pendulului elastic.*

Clasa a XI-a

1. *Studiul unei transformări simple a gazului ideal.*

Clasa a XII-a

1. *Determinarea lungimii de undă a luminii cu ajutorul rețelei de difracție.*

Profilul real va realiza lucrări practice la finele unui compartiment sau la finele anului de studii. Lucrările practice se vor efectua în grupe de câte 2-4 elevi, realizate pe parcursul unei lecții (45 min) sau a unei perechi (90 min), cu prezentarea rapoartelor de activitate pentru fiecare lucrare.

Totodată, se va ține cont de dozarea echilibrată a volumului zilnic al temelor pentru acasă, astfel ca *durata de pregătire a tuturor lecțiilor* (conform orarului) să nu depășească: 2,5- 3 ore (pentru cl. VI-VII), 4 ore (pentru cl. VIII-XII).

Vor fi utile resursele informaționale on-line (lecții, experimente demonstrative s.a.), propuse de Centrul de Excelență pentru Educație Modernă al USM, Centrul Științific Interdisciplinar Didact Vega, Observatorul Astronomic al UTM și alți autori (adresele WEB: <http://observator.utm.md>, <http://didactvega.md>, <http://scoala.discovery.ro> ș.a.).

Rezultatele Sesiunilor de Bacalaureat la Fizică și testele de examen, inclusiv, cele de la pretestare, sunt prezentate anual pe site-ul Agenției Naționale pentru Curriculum și Evaluare (www.aee.edu.md).

Conștientizăm că este necesar de a motiva elevii să învețe, să înțeleagă și să iubească fizica, să se acorde o atenție mai mare formării competențelor acestora în fizică, necesare pentru viață. Pentru aceasta urmează a fi revăzute curriculumul la disciplină, programa de examen, conținutul testelor, modul de pregătire a elevilor către examen.

În consecință, vor fi necesare eforturi comune atât a profesorilor de la clasă și managerilor școlari, dar și ale autorilor de curriculum, programe și teste pentru examenul de bacalaureat.

Toate aceste sugestii vor condiționa:

- *achizițiile finale* ale învățării – competențele școlare disciplinare (specifice fizicii) / transdisciplinare;
- *stabilirea direcțiilor strategice* ale activității de formare a personalității elevului;
- dezvoltarea abilității elevului de a acționa autonom, de a folosi instrumente în manieră interactivă, de a activa în grupuri socialmente eterogene, de a dezvolta deprinderi necesare adaptării condițiilor societății în permanentă schimbare;

Astfel, în întreg procesul educațional trebuie utilizate diverse strategii didactice, în dependență de vârsta copiilor, care să stimuleze învățarea și dezvoltarea elevilor, dobândirea continuă a valorilor personale și formarea, în final, a competențelor specifice la nivel individual de performanță.

VI. Asigurarea didactică

a) Literatură metodică:

1. Planul-cadru pentru învățământul primar, gimnazial și liceal, anul de studii 2016-2017, Lyceum, 2016.
2. Fizica. Curriculum școlar pentru clasele a VI-a – a IX. Chișinău, 2010.
3. Fizică Astronomie. Curriculum școlar pentru clasele a X-a – a XII-a. (Profil real și umanist). Chișinău, Știința, 2010.
4. Ghidul de implementare a curriculumului modernizat la Fizică. Astronomie pentru liceu, Chișinău, Știința, 2010.
5. Ghidul de implementare a curriculumului modernizat la Fizică pentru gimnaziu, Chișinău, 2011.
6. Standarde de eficiență a învățării (fizicii și astronomiei, pag. 92-108). Chișinău, Lyceum, 2012.
7. Standardele profesionale ale cadrelor didactice, ME, 2016
8. Educație pentru o societate a cunoașterii: Cadru de referință al noului Curriculum național, Chișinău 2015.
9. Guțu V. *Cadru de referință a Curriculumului Național*. Chișinău, ÎEP „Știința”, 2007.
10. Stoica A., Musteață S., – *Evaluarea rezultatelor școlare*, Chișinău, 1997.

b) Manuale de bază, recomandate de Ministerul Educației în anul de studii 2016-2017:

1. M.Marinciuc, M.Migleii. *Fizică*, cl. a VI-a, Editura „Știința”, Chișinău, 2011.
2. I.Botgros, V.Bocancea, Vl. Donici, N.Constantinov. *Fizică, cl. a VII-a*, Editura „Cartier”, Chișinău, 2012.

3. I.Botgros V.Bocancea, Vl. Donici, N.Constantinov. *Fizica, cl. a VIII-a*, Editura „Cartier”, Chișinău, 2013.
4. I.Botgros V.Bocancea, Vl. Donici, N.Constantinov. *Fizica, cl. a IX-a*, Editura „Cartier”, Chișinău, 2016.
5. M.Marinciuc, S.Rusu. *Fizică, cl. a X-a. Profil real. Profil umanist*, Editura „Știința”, Chișinău, 2012,
6. M.Marinciuc, S.Rusu. *Fizică, cl. a XI-a. Profil real. Profil umanist*, Editura „Știința”, Chișinău, 2014,
7. M.Marinciuc, S.Rusu, Ș.Tiron, I.Nacu. *Fizică. Astronomie, cl. a XII-a. Profil real. Profil umanist*, Știința, Chișinău, 2011.

c) Surse didactice auxiliare, gimnaziu:

- 1 I.Botgros, A. Gordienco. *Ghidul profesorului, Fizica, cl. a VII-a*, Editura „Cartier”, Chișinău, 2012.
- 2 I.Botgros, A. Gordienco. *Ghidul profesorului, Fizica, cl. a VIII-a*, Editura „Cartier”, Chișinău, 2014
- 3 I.Botgros V.Bocancea, Vl. Donici, N.Constantinov. *Ghidul profesorului, Fizica cl. a IX*, Editura „Cartier”, Chișinău, 2010.
- 4 I.Botgros, Z.Urîtu, E.Efros. *Caietul elevului, Fizică, cl. a VII-a*, Editura „Cartier”, Chișinău, 2012.
- 5 M.Marinciuc, V.Ghețu, M.Migleii, M.Potlog. *Fizică. Culegere de probleme pentru cl. VI-VII*, Editura „Știința”, Chișinău, 2007.
- 6 Caiet penru lucrări de laborator la fizică, cl.VI-IX, Elaborat de S.Cârlig. ProEdit, 2011, 2012.
- 7 V. Bocancea, V. Ciuvaga. *Vreau să știu ce am reușit să învăț la fizică. Teste de autoevaluare pentru elevii cl. a VI-a-VII-a.* – Ch.: Cartier, 2008.
- 8 V. Bocancea, V. Ciuvaga. *Vreau să știu ce am reușit să învăț la fizică.. Teste de autoevaluare pentru elevii cl. a VIII-a-IX-a.* – Ch.: Cartier, 2008,
- 9 V.I.Lucașic. *Olimpiade de fizică, cl. VII-VIII*, Editura „Lumina”, Chișinău

d) Surse didactice auxiliare, liceu:

1. M.Marinciuc ș.a. *Fizică. Culegere de probleme pentru cl. X-XII*, Editura „Univers Pedagogic”, 2008
2. Caiet penru lucrări practice și de laborator la fizică, cl.X-XII, Elaborat de S.Cârlig. ProEdit, 2011, 2012.
3. M.Colpajiu. Ghid de predare a lucrărilor practice la fizică. Salis, Tempus, 2011-2012
4. M.Colpajiu, Gh.Țurcanu, V.Păgînu. *Fizică, cl. a X-a*. Chișinău, , 2008
5. M.Colpajiu, Gh.Țurcanu, S.Cîrlig. a. *Fizică, cl. a XI-a*. Chișinău, , 2011,
6. Ș.D.Tiron, I.M. Nacu. *Astronomie*, Editura „Lyceum”, 2014
7. M.Colpajiu, Gh.Țurcanu, S.Cîrlig. *Astronomie. Manual pentru clasa a XII-a.*, Chișinău, 2009.

Vor fi utile profesorilor și elevilor și alte surse de literatură la fizică și astronomie recomandate de către minister în anii de studii 2011-2016, în perioada implementării curriculumului actual.

*Victor Păgînu, consultant principal, Direcția Învățământ
preuniversitar, Ministerul Educației*

Ion Botgros, dr. conf.univ., I.Ș.E.

Viorel Bocancea, dr. conf.univ., US Tiraspol