



MINISTERUL
EDUCAȚIEI, CULTURII
ȘI CERCETĂRII

Anexă la Ordinul MECC
nr. 839 din 18 august 2020

**REPERE METODOLOGICE
PRIVIND ORGANIZAREA PROCESULUI EDUCAȚIONAL
LA DISCIPLINA ȘCOLARĂ
FIZICĂ. ASTRONOMIE
ÎN ANUL DE STUDII 2020-2021**

Chișinău, 2020

**ORGANIZAREA PROCESULUI EDUCAȚIONAL
LA DISCIPLINA ȘCOLARĂ
FIZICĂ. ASTRONOMIE
ÎN ANUL DE STUDII 2020-2021**

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

În anul de studii 2020-2021 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, Culturii și Cercetării nr. 396 din 06.04.2020, a deciziilor Consiliului Național pentru Curriculum cu privire la implementarea curriculumului național (ediția 2019), a curriculumului modernizat (ediția 2010), a standardelor de eficiență a învățării fizicii și astronomiei și a *Reglementărilor speciale privind organizarea anului de studii 2020-2021, în contextul epidemiologic de COVID-19, pentru instituțiile de învățământ primar, gimnazial, liceal și extrașcolar* (aprobat prin ordinul MECC nr. 840 din 19.08.2020), cu utilizarea manualelor de fizică editate în corespundere cu prevederile curriculumului (edițiile 2019 și 2010). Astfel, se va realiza:

- Implementarea curriculumului actual (*ediția 2019*) la *Fizică* pentru clasele a VI-a–a VII-a [9].
- Implementarea curriculumului modernizat (*ediția 2010*) la *Fizică* pentru clasele a VIII-a – a IX-a [2].
- Implementarea curriculumului (*ediția 2019*) la *Fizică. Astronomie* pentru clasele a X-a – a XI-a, liceu (profil real și umanistic) [10].
- Implementarea curriculumului modernizat (*ediția 2010*) la *Fizică. Astronomie* pentru clasa a XII-a, liceu (profil real și umanistic) [3].

Studiul fizicii și astronomiei în învățământul secundar, la nivel de predare-învățare-evaluare, se va realiza prin următoarele obiective:

- Studierea complexă a curriculumului actual (*ediția 2019*) la disciplina școlară *Fizică. Astronomie* pentru gimnaziu și liceu, luând în considerație rezultatele activităților de instruire ale elevilor pe parcursul anilor de studii 2019-2020 și 2020-2021 la disciplinele școlare: Științe în clasa a V-a, *Fizică* în clasele VI- VII și X-XI, cât și a rezultatelor activităților de formare ale cadrelor didactice privind implementarea curriculumului la fizică (*ediția 2019*); identificarea deficiențelor și oportunităților de implementare integrală a documentului vizat în următorii ani de studii;
- Optimizarea strategiilor și tehnologiilor didactice moderne 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, a standardelor de dotare minimă a laboratoarelor școlare (laboratorul de fizică) [13] 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 2020-2021 prevede un model pentru învățământul gimnazial și patru modele pentru învățământul liceal, care pot fi selectate de către instituția de învățământ:

În învățământul gimnazial (fizică)

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 (fizică, astronomie)

Profilul	Clasa	Numărul de ore pe săptămână			
		Modelul I	Modelul II	Modelul III	Modelul IV (general)
Real	Clasa a X-a	3 ore/săptămână	3 ore/săptămână	-	3 ore/săptămână
	Clasa a XI-a	3 ore/săptămână, 1 oră/săptămână - extensie	3 ore/săptămână	-	3 ore/săptămână
	Clasa a XII-a	3 ore/săptămână	4 ore/săptămână	-	4 ore/săptămână
Umanistic, Arte, Sport	Clasa a X-a	3 ore/săptămână	Fizica, la alegere: 2 ore/săptămână (Pr. Umanistic)	-	2 ore/săptămână
	Clasa a XI-a - a XII-a	2 ore/săptămână			
Real și Umanistic	Clasa a X-a	-	Fizica, la alegere: Real - 3 ore/ săptămână; Umanistic - 1 oră/ săptămână	Real - 3 ore/ săptămână; Umanistic - 2 ore/ săptămână	-
	Clasa a XI-a	-	Fizica, la alegere: Real – 3 ore/ săptămână; Umanistic– 1 oră/ săptămână	Fizica, la alegere: Real – 0/3 +2 extensii / săptămână; Umanistic – 0/2 ore/ săptămână	-
	Clasa a XII-a	-	Fizica, la alegere: Real - 3 ore/ săptămână; Umanistic - 2 ore/ săptămână	Fizica, la alegere: Real – 0/4 +2 extensii / săptămână; Umanistic – 0/2 ore/ săptămână	-

Notă: Modelele I – III pot fi aplicate începând cu clasa a X-a, în condiția existenței a cel puțin două clase la paralelă.

La aplicarea modelelor I-III din Planul-cadru de învățământ nu se vor modifica finalitățile educaționale ale disciplinelor școlare stabilite prin formatul documentelor școlare de tip reglator, specifice ciclului liceal (Curriculumul la disciplină (ed. 2010, 2019), Ghidul de implementare a curriculumului). Totodată, atragem atenția, că la aplicarea modelului II (pct. 2.7), pentru profilul umanist, cl. X-XI (se prevede doar 1 oră/săptămână), atunci la solicitarea elevilor și la decizia administrației instituției, elevii pot opta pentru încă 1 oră din Compartimentul Discipline opționale, în favoarea fizicii (ca disciplină la alegere), sau profesorul, la repartizarea orelor pe unități de conținuturi, va micșora numărul acestora, corespunzător modelului respectiv (din contul temelor care au fost studiate în gimnaziu; ex., în cl. a X-a: Câmpul gravitațional. Legea atracției universale. Oscilații mecanice libere și forțate. Pendul gravitațional. Unde sonore; în clasa a XI-a: Câmpul electric, Legea lui Coulomb, Reactualizarea legilor curentului electric). Temele excluse în acest caz din unitățile de conținuturi vor fi repetate frontal, la necesitate, în cadrul activităților practice tangente.

Conform prevederilor Planului-cadru pentru învățământul primar, gimnazial și liceal pe anul de studii 2020-2021, ca și în anii precedenți de studii, elevii pot selecta și ore opționale.

*Lista disciplinelor opționale propuse de Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, inclusiv curricula, sunt plasate pe pagina WEB (mecc.gov.md; directoriu: EDUCAȚIE / Învățământ general/ Acte normative / Curriculum). În scopul acordării ajutorului privind elaborarea curriculumului la disciplina opțională, Ministerul Educației, Culturii și Cercetării a elaborat *Reperete conceptuale privind elaborarea curriculumului la disciplinele opționale*. [16], de asemenea, plasată pe pagina WEB.*

II. Sugestii privind proiectarea activității didactice

Documentele de proiectare didactică realizate de profesori rămân cele tradiționale:

1. Proiectele de lungă durată: proiectul anual/semestrial (aprobat în cadrul instituției de învățământ), proiecte ale unităților de învățare;
2. Proiectele de scurtă durată: proiecte didactice zilnice pentru lecții sau activități didactice.

Pentru proiectarea activității didactice (de lungă durată și de scurtă durată), în corespundere cu prevederile curriculumului actual la disciplina „Fizică” în clasele a VI-a – a VII-a și „Fizică. Astronomie” în clasele a X-a – a XI-a, se propune de a utiliza recomandările expuse în capitolul 2 din *Ghidul de implementare a curriculumului la disciplina „Fizică”, clasele a VI-a – a IX-a, ediția 2019*, [11] și în *Ghidul de implementare a curriculumului la disciplina „Fizică. Astronomie” clasele a X-a – a XII-a, ed. 2019*, [12].

Pentru proiectarea de lungă durată în corespundere cu prevederile curriculumului la disciplina „Fizică” în clasele VIII – IX și „Fizică. Astronomie” în clasa a XII-a 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 2011-2019, 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, Fizica, cl. a VIII-a, cl. a IX-a, Chișinău, Cartier).

De asemenea, se vor lua în considerație și solicitările din *Reglementările speciale privind organizarea anului de studii 2020-2021, în contextul epidemiologic de COVID-19, pentru instituțiile de învățământ primar, gimnazial, liceal și extrașcolar* [22], a *Metodologiei privind continuarea la distanță a procesului educațional în condiții de carantină în învățământul primar, gimnazial și liceal* [23] (vezi mai jos, **cap. III**).

Pentru proiectarea de lungă durată în cl. VI-VII și X-XII, se recomandă repartizarea orientativă a orelor pe unități de conținuturi, după cum urmează:

Clasa	Unități de conținuturi	Nr. de ore
VI	Introducere în studiul fizicii	2
	Mărimi fizice. Măsurări	6
	Fenomene mecanice	7
	Fenomene termice	5
	Fenomene electrice și magnetice	6
	Fenomene optice	4
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	4
VII	Fenomene mecanice. Mișcarea și repausul	12
	Fenomene mecanice. Interacțiuni	18
	Fenomene mecanice. Statica fluidelor	14
	Fenomene mecanice. Lucrul, puterea și energia mecanică	10
	Fenomene mecanice. Echilibrul de rotație	8
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	6

Profil real

Clasa	Unități de conținuturi	Nr. de ore
X	Cinematica	21
	Dinamica	21
	Impulsul mecanic. Lucrul și energia mecanică	20
	Elemente de statică	8
	Oscilații și unde mecanice	14
	Lucrări practice	10
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	8
XI	Termodinamică și Fizică Moleculară:	
	Noțiuni termodinamice de bază. Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal	15
	Bazele termodinamicii	20
	Lichide și solide. Transformări de fază	9
	Electrodinamica:	
	Electrostatica	17
	Electrocinetica.	15
	Curentul electric în diferite medii	8
	<i>Lucrări practice</i>	10
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	8

Profil umanistic

Clasa	Unități de conținut	Nr. de ore
X	Cinematica	14
	Dinamica	16
	Impulsul mecanic. Lucrul și energia mecanică	12
	Elemente de statică	8
	Oscilații și unde mecanice	14
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	4
XI	Termodinamică și Fizică Moleculară:	
	Noțiuni termodinamice de bază. Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal	12
	Bazele termodinamicii	12
	Electrodinamica:	
	Electrostatica	16
	Electrocinetica.	16
	Curentul electric în diferite medii	8
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	4

În celelalte clase repartizarea orientativă a orelor pe unități de conținuturi este indicată în curriculumul, ediția 2010.

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 specifice disciplinei pe tot parcursul de studiu. 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 conform recomandărilor curriculare sau la solicitarea elevilor și părinților.

III. Aspecte specifice privind organizarea procesului educațional la fizică și astronomie în anul de studii 2020-2021

• În conformitate cu prevederile pct. 5.2. și 6. ale Reglementărilor speciale privind organizarea anului de studii 2020-2021, în contextul epidemiologic de COVID-19, pentru instituțiile de învățământ primar, gimnazial, liceal și extrașcolar, în funcție de necesitățile instituției/clasei, cadrele didactice vor atrage atenție sporită la realizarea:

1. Activităților de repetare/ recuperare /consolidare a conținuturilor curriculare (în funcție de ediția curriculumului de fizică în vigoare) studiate în perioada organizării învățământului la distanță (martie-mai 2020).

2. Modalităților de comasare a procesului de predare-învățare-evaluare la disciplină din perspectiva reeșalonării timpului în vederea implementării curriculumului la fizică, astronomie, proiectat pentru anul de studii 2020-2021.

3. Modalităților de organizare eficientă a procesului educațional la distanță:

*Vor fi utilizate resursele informaționale online (lecții, experimente demonstrative s.a.), propuse de MECC (Biblioteca digitală **Educație Online**, care include peste 100 de lecții video la fizică, și astronomie și care va fi completată în continuare cu activități online ale celor mai buni profesori practicieni din țară).*

Vor fi utile resursele informaționale online ale Centrului Științific Interdisciplinar Didact Vega, Observatorul Astronomic al UTM și alți autori (adresele WEB: <http://didactvega.md>, <http://observator.utm.md>, <http://scoala.discovery.ro> ș.a.), materialele Seminarului metodologic republican al profesorilor de fizică din cadrul Centrului de Formare Profesională Continuă de la Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău), instrumente propuse pe pagina proiectului PLATFORME EDUCAȚIONALE ONLINE:

(<http://alem.aice.md/resources/conferinta-platforme-educationale-online/>).

• Ținând cont de particularitățile specifice a procesului educațional, în contextul crizei epidemiologice COVID-19, odată cu punerea în aplicare a oricărui model selectat la nivelul instituției de învățământ, pentru organizarea procesului educațional, punctul de pornire a demersului didactic va conține:

1. **Evaluarea inițială** obligatorie, în toate clasele de elevi, care va fi realizată după primele 2-3 lecții din noul an de studii și va estima gradul de realizare a unităților de competență proiectate la disciplină per clasă în anul de studii 2019-2020.

Evaluarea inițială va include itemi, formulați, pe nivele cognitive, cu preponderență la materia de studiu predată în perioada 11 martie - 31 mai a anului de studii 2019-2020, în contextul pandemiei COVID-19.

2. Elaborarea unui **Plan de recapitulare și de recuperare/ de consolidare** a materiei de studiu (care include și *evaluarea inițială*), în funcție de necesitățile identificate de completare a cunoștințelor elevilor la fizică pentru materia din perioada pandemică indicată (în funcție de rezultatele acestora la **evaluarea inițială**).

3. Proiectul didactic de lungă durată, pentru anul de studii 2020-2021 poate fi planificat inițial pe semestre și *va fi aprobat de către conducerea instituției de învățământ până la finele lunii septembrie 2020* (ca modele, vezi **Anexele 1 și 2** la acest document).

În proiectarea didactică de lungă durată, obligatoriu, se va include Planul de recuperare/ de recapitulare sau Planul de consolidare a materiei de studiu, proiectat, urmare a administrării evaluării inițiale și a identificării nivelului de cunoștințe al fiecărui elev, respectiv, în funcție de necesitățile de recuperare/recapitulare/consolidare.

Planul de recuperare/de recapitulare sau de consolidare a materiei de studiu, va fi elaborat pe unitățile de competență în baza unităților de conținut, proiectate în curriculumul de fizică, cu indicarea numărului de ore necesar pentru parcurgerea materiei de studiu proiectate.

În perioada de recuperare elevii vor fi încurajați să pună accent pe autoevaluare, iar cadrele didactice vor aprecia competențele formate la elevi, **fără acordarea notei**.

4. La elaborarea demersului didactic al lecției, profesorii se recomandă revizuirea cadrului *ERRE (Evocarea-Realizarea sensului-Reflecție-Extindere)* sau cadrului simplificat *ERRE – FSA (Familiarizare-Structurare-Aplicare)* prin reducerea timpului alocat etapei de *Evocare*, accentul va fi pus pe *Realizarea sensului*, fără modificări se va desfășura etapa *Reflexia*, iar *Extinderea* poate fi propusă elevilor în format online și ca sarcini pentru acasă.

5. În catalogul clasei, la pagina fiecărei discipline școlare, la rubrica *Note* (pe pagina din dreapta), va fi indicat numărul de ore și numărul Unității de conținut/temei, proiectate în Planul de recuperare/ recapitulare/ consolidare a materiei de studiu în cadrul Proiectului didactic de lungă durată.

- În condițiile specifice de organizare a procesului educațional la fizică astronomie, conceptul demersului didactic se va axa pe următoarele prevederi:

1. plasarea accentului de pe predare pe actul de învățare, de pe învățarea față în față pe învățarea individuală/de sine stătătoare;

2. plasarea accentului pe însușirea tehnicilor de învățare individuală/ de sine stătătoare și pe aplicarea lor în studierea materiei noi;

3. cadrul didactic va propune elevilor algoritmul de acțiuni și metode/ tehnici de învățare pentru fiecare lecție care sunt cele mai relevante privind studierea temelor respective care va fi determinat de logica studierii fizicii și astronomiei.

4. În cazul desfășurării lecțiilor în regim prescurtat (spre exemplu, de 30 min), recomandăm micșorarea numărului de activități planificate pentru o lecție, micșorarea numărului de probleme care vor fi rezolvate în cadrul orei, cu scopul parcurgerii integrale a conținuturilor curriculare.

5. Măsurările și manipulările cu aparatele și materiale pentru realizarea experimentelor și lucrărilor de laborator vor fi efectuate preponderent demonstrativ de către profesor (elevii nu vor primi la masa de lucru utilaj). Elevii vor completa și prezenta raportul lucrării de laborator/experimentului în baza valorilor obținute prin măsurare de către profesor. Se recomandă, după posibilități, substituirea lucrărilor de laborator/experimentelor reale cu cele virtuale sau online. *La utilizarea aparatelor de către elevi, se va realiza dezinfectarea acestora după fiecare utilizare.*

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

Ca și în anii precedenți, în anul de studii 2020-2021, 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 actual de fizică, de recomandările din reperetele metodologice privind organizarea procesului educațional în învățământul preșcolar, primar, gimnazial și liceal la fizică, anii de studii 2015-2019, în scopul formării la elevi a competenței de protecție a propriei persoane sau/și a altor persoane aflate în pericol.

V. Sugestii privind utilizarea posibilităților curriculare în vederea ghidării în carieră a adolescenților, formării competențelor antreprenoriale 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, vor 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, îndeosebi legate de dezvoltarea continuă a tehnologiilor moderne în diversele domenii ale vieții (știință, industrie, medicină, agricultură etc).

Accentuăm, că anual sistemul educațional în Republica Moldova se confruntă cu o necesitate stringentă de cadre didactice, inclusiv, la fizică, deci este importantă pregătirea și orientarea absolvenților spre profesiile din domeniul ”Științe ale educației”, inclusiv, din aria curriculară Matematică și Științe.

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

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

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 și TIC*. 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 energeticii*. Utilizarea echipamentului digital modern în medicină, metrologie, expertizarea mediului ambiant ține de dezvoltarea fizicii moderne.

În cadrul lecțiilor profesorul poate identifica și utiliza diferențiat situații concrete care vor favoriza interesul pentru formarea la elevi a competențelor necesare pentru activitatea profesională ulterioară (la diferite niveluri: ca tehnicieni sau ingineri, agronomi, asistenți medicali sau medici, cadre didactice sau lucrători științifici etc).

VI. Reper 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 vârstă 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.

Se recomandă profesorilor de a atenționa elevii referitor la respectarea prevederilor Ghidului de utilizare a Internetului, ediția a II, 2016, elaborată de Consiliul Europei [17].

În cadrul activităților de studiu la fizică profesorul va realiza ***evaluarea*** rezultatelor școlare (inclusiv, în cadrul testărilor curente și sumative, în cadrul realizării obligatorii a lucrărilor de laborator și a proiectelor STEM/STEAM prevăzute de curriculumul actual), prin accentuarea atenției deosebite evaluării tuturor achizițiilor dobândite de elevi (*produselor pentru măsurarea competențelor*), utilizării corecte a *Sistemului de notare a rezultatelor școlare în baza competențelor specifice* și conform prevederilor *Regulamentului privind evaluarea și notarea rezultatelor învățării, promovarea și absolvirea în învățământul primar și secundar* (aprobat prin ordinul MECC nr.70 din 30.01.2020) [21].

Reiterăm, că pentru monitorizarea progreselor elevilor pe parcursul învățării, profesorul va stabili individual modalitățile privind evaluările inițiale ale acestora la începutul unei clase/trepte de studii (vezi indicațiile de mai sus, *cap. III, alineatul 2, pct.1*).

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.

Clasa a VI-a (Curriculumul 2019)

1. *Determinarea volumului unui paralelipiped dreptunghic.*
2. *Măsurarea volumului unui corp de formă neregulată.*
3. *Determinarea densității substanței.*
4. *Măsurarea temperaturii corpurilor solide/lichide/gazoase.*

Clasa a VII-a (Curriculumul 2019)

1. *Determinarea vitezei medii a unui mobil.*
2. *Gradarea dinamometrului.*
3. *Determinarea constantei elastice a resortului.*
4. *Determinarea densității unei substanțe necunoscute, aplicând legea lui Arhimede.*
5. *Determinarea lucrului forței active, a lucrului forței rezistente, compararea valorilor obținute (pârghie, scripete, plan înclinat – la alegere).*
6. **Determinarea randamentului unui mecanism simplu (extensie).*

Clasa a VIII-a (Curriculumul 2010)

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 (Curriculumul 2010)

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 (Curriculumul 2019)

1. *Studiul mișcării rectilinii uniforme.*
2. *Verificarea experimentală a uneia din formulele caracteristice mișcării rectilinii uniform variate a unui corp.*
3. *Determinarea masei corpului necunoscut cu ajutorul resortului și a unui corp cu masa cunoscută.*
4. *Determinarea coeficientului de frecare la alunecare.*
5. *Compararea lucrului forței de elasticitate cu variația energiei cinetice a corpului.*
6. *Determinarea coeficientului de frecare de alunecare aplicând teorema variației energiei cinetice.*
7. *Studiul pendulului elastic și determinarea constantei elastice a unui resort.*
8. *Studiul pendulului gravitațional și determinarea valorii intensității câmpului gravitațional/accelerației căderii libere.*

Clasa a XI-a (Curriculumul 2019)

1. *Studiul transformării izobare.*
2. *Studiul transformării izoterme.*
3. *Studiul transformării izocore.*
4. *Determinarea căldurii specifice de topire a unei substanțe.*
5. *Studiul unui fenomen superficial/capilar.*
6. *Determinarea capacității electrice a unui condensator.*
7. *Determinarea rezistenței interioare și a TEM a unei surse de curent.*
8. *Determinarea rezistivității unui conductor.*

Clasa a XII-a (Curriculumul 2010)

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 (Curriculumul 2019)

1. *Studiul mișcării rectilinii uniforme*
2. *Verificarea experimentală a uneia din formulele caracteristice mișcării rectilinii uniform variate a unui corp.*
3. *Determinarea constantei elastice a unui resort.*
4. *Determinarea coeficientului de frecare la alunecare.*
5. *Studiul pendulului gravitațional și determinarea valorii intensității câmpului gravitațional/accelerației căderii libere.*

Clasa a XI-a (Curriculumul 2019)

1. *Studiul unei transformări simple a gazului ideal.*
2. *Determinarea rezistenței interioare și a TEM a unei surse de curent.*

Clasa a XII-a (Curriculumul 2010)

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

Despre realizarea lucrărilor practice la fizică.

Elevii de la profilul real vor 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 două ore (90 min), cu prezentarea de către fiecare elev a unui raport pentru fiecare lucrare realizată. Tematica lucrărilor practice vor fi selectate de către profesor, în dependență de posibilitățile laboratorului de fizică din instituție și vor cuprinde, majoritatea compartimentelor studiate pe parcursul semestrului / anului școlar. Prin realizarea lucrărilor practice elevii își vor consolida cunoștințele acumulate în perioada de referință, își vor dezvolta abilitățile experimentale.

Notă: În anul de studii 2020-2021 în clasele a X-a și a XI-a, profil real se vor realiza lucrări practice în cadrul a 10 ore (conf. prevederilor Curriculumului 2019), în cl. a XII-a - 8 ore (conf. prevederilor Curriculumului 2010).

Dotarea cabinetelor de fizică.

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării a elaborat spre implementare Standardele de dotare minimă a cabinetelor de studiu la disciplinele școlare în instituțiile de învățământ general (inclusiv, la fizică). Acestea vor servi ca instrumente de realizare a prevederilor curriculumului disciplinar, odată cu dotarea cabinetelor școlare cu echipamentul minim necesar. Standardele de dotare minimă au fost modificate în anul curent prin ordinul MECC nr.419 din 29.04.2020 (pagina WEB (mecc.gov.md; directoriu: EDUCAȚIE / Învățământ general / Finalități educaționale).

De asemenea, cadrele didactice vor atrage o atenție deosebită asupra **realizării și evaluării produselor de învățare recomandate** (conform Curriculumului 2019):

Caracteristica unor concepte fizice:

- *mărimi fizice;*
- *fenomene fizice;*
- *aparate/dispozitive fizice,*

Caracteristica unor legi fizice;

Rezumatul unui text științific;

Eseu structurat/nestructurat;

Raportul unei comunicări științifice;

Probleme/situații-probleme;

Raportul unei observări;

Raportul unui experiment/lucrare de laborator/lucrare practică;

Raportul unui proiect (inclusiv, STEM/STEAM);

Test (formativ/sumativ).

Exemple de realizare și evaluare a acestor produse sunt prezentate în ghidurile de implementare a curriculumului 2019 [11] și [12].

VII. Repere privind reglementarea managementului temelor pentru acasă la fizică, astronomie.

În anul de studii 2020-2021 ca și în anii 2018-2019 Ministerul Educației, Culturii și Cercetării solicită cadrelor didactice respectarea prevederilor Instrucțiunii metodice privind reglementarea managementului temelor pentru acasă, în învățământul primar, gimnazial și liceal, aprobată prin ordinul MECC nr. 1249 din 22.08.2018 și plasat pe pagina WEB a ministerului (mecc.gov.md; *directoriu: EDUCAȚIE / Învățământ general / Acte normative / Ordine*), cât și a reperelor la acest subiect cu privire la „Organizarea procesului educațional în învățământul preșcolar, primar, gimnazial și liceal la fizică”, anul de studii 2018-2019.

VIII. Asigurarea didactică

a) Literatură normativ-metodică:

1. Planul-cadru pentru învățământul primar, gimnazial și liceal, anul de studii 2018-2019, Lyceum, 2018.
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. Cadrul de referință al noului Curriculum național, Chișinău 2017.
9. Fizica. Curriculum școlar pentru clasele a VI-a – a IX. Chișinău, 2019.
10. Fizică Astronomie. Curriculum școlar pentru clasele a X-a – a XII-a. (Profil real și umanist). Chișinău, 2019.
11. Bocancea V., Ciuvaga V., Rusu T. Ghid de implementare a curriculumului la disciplina „Fizică” clasele a VI-a – a IX-a, Chișinău 2019.
12. Bocancea V., Ciuvaga V., Rusu T. Ghid de implementare a curriculumului la disciplina „Fizică”. Astronomie” clasele a X-a – a XII-a, Chișinău 2019.
13. Standardele de dotare minimă a cabinetelor la disciplinele școlare în instituțiile de învățământ secundar general (aprobat prin ordinul MECC nr.193 din 26.02.2019, modificate prin ordinul MECC nr. nr.419 din 29.04.2020).
14. Guțu V. Cadru de referință a Curriculumului Național. Chișinău, ÎEP „Știința”, 2007.
15. Stoica A., Musteață S. Evaluarea rezultatelor școlare, Chișinău, 1997.
16. Achiri I., Nastas S., Botgros I., et al. Repere conceptuale privind elaborarea curriculumului la disciplinele opționale, Chișinău, 2017.
17. Ghidul de utilizare a Internetului, Compilat de Janice Richardson (redactor), Andrea Milwood Hargrave, Basil Moratille, Sanna Vahtivouri, Dominic Venter și Rene de Vries, ediția a II, Chișinău, Nova Imprim 2016.
18. Nomenclatorul tipurilor de documentație școlară și rapoarte în învățământul general (aprobat prin ordinul MECC nr.634 din 28.12.2017), *pagina WEB* (mecc.gov.md; *directoriu: EDUCAȚIE / Învățământ general / Acte normative / Ordine*), reactualizat în iunie 2018.
19. Metodologia privind repartizarea timpului de muncă a personalului didactic din instituțiile de învățământ general (aprobat prin ordinul MECC nr.634 din 28.12.2017), *pagina WEB* (mecc.gov.md; *directoriu: EDUCAȚIE / Învățământ general / Acte normative / Ordine*).

20. Instrucțiunea privind managementul temelor pentru acasă în învățământul primar, gimnazial și liceal, (aprobată prin ordinul MECC nr.1249 din 22.08.2018), *pagina WEB* (*mecc.gov.md*; *directoriu: EDUCAȚIE / Învățământ general / Acte normative / Ordine*).

21. Regulamentul privind evaluarea și notarea rezultatelor învățării, promovarea și absolvirea în învățământul primar și secundar (aprobat prin ordinul MECC nr.70 din 30.01.2020), *pagina WEB* (*mecc.gov.md*; *directoriu: EDUCAȚIE / Învățământ general / Acte normative / Ordine*).

22. Reglementările speciale privind organizarea anului de studii 2020-2021, în contextul epidemiologic de COVID-19, pentru instituțiile de învățământ primar, gimnazial, liceal și extrașcolar (aprobat prin ordinul MECC nr. 840 din 19.08.2020).

23. Metodologia privind continuarea la distanță a procesului educațional în condiții de carantină în învățământul primar, gimnazial și liceal, (ordinul MECC nr.351/2020).

b) Manuale de bază, recomandate de Ministerul Educației, Culturii și Cercetării în anul de studii 2020-2021:

1. M.Marinciuc, M.Miglel. *Fizică*, cl. a VI-a, Editura „Știința”, Chișinău, 2017.
2. I.Botgros, V.Bocancea, Vl. Donici, V. Ciuvaga, N.Constantinov. *Fizica, cl. a VII-a*, Editura „Cartier”, Chișinău, 2020.
3. I.Botgros V.Bocancea, Vl. Donici, N.Constantinov. *Fizica, cl. a VIII-a*, Editura „Cartier”, Chișinău, 2019.
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, 2020,
7. M.Marinciuc, S.Rusu, Ș.Tiron, I.Nacu. *Fizică. Astronomie, cl. a XII-a*. Profil real. Profil umanist, Știința, Chișinău, 2017.

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.Miglel, M.Potlog. *Fizică. Culegere de probleme pentru cl. VI-VII*, Editura „Știința”, Chișinău, 2007.
- 6 Caiet pentru 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*, Editura „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*, Editura „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 lafizică. 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. Tiron, I. Nacu. *Astronomie*, Editura „Lyceum”, 2014.
7. M. Colpajiu, Gh.Țurcanu, S. Cîrlig. *Astronomie*. Manual p-u cl. a XII-a, Chișinău, 2009.

IX. Dispoziții finale

Implementarea reperelor metodologice de organizare a procesului educațional la fizică, astronomie în anul de studii 2020-2021, în contextul epidemiologic de COVID-19, 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 învăța individual/de sine stătător, 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.

ANEXA 1

MODEL ORIENTATIV PENTRU PROIECTARE DIDACTICĂ DE LUNGĂ DURATĂ LA FIZICĂ anul de studii 2020-2021

Instituția: _____

profesor: _____

Disciplina: „**Fizică**”

Clasa: **a VII-a, sem I**

Numărul de ore pe săptămână: **2 ore**

Anul de studii: **2020-2021**

Planificate - **68 ore anual**, inclusiv: probe de evaluare - **5**, lucrări de laborator - **5**.

Competențele specifice disciplinei „Fizică”:

1. Identificarea și descrierea fenomenelor fizice și a manifestărilor acestora prin observații directe și analize ale surselor de informații, manifestând curiozitate și atenție.
2. Investigarea fenomenelor fizice simple prin observare și experimentare, manifestând perseverență și precizie.
3. Analiza și interpretarea datelor și informațiilor privind fenomene fizice simple și aplicațiilor tehnice ale acestora, manifestând gândire critică.
4. Gestionarea cunoștințelor și capacităților din domeniul fizicii prin rezolvarea de probleme și situații-problemă cotidiene, manifestând atenție și creativitate.

PLAN DE RECAPITULARE ȘI RECUPERARE/CONSOLIDARE
pentru anul de studii 2019-2020

Unități de competență	Unități de conținut	Eșalonare în timp		Strategii didactice	Note
		Nr. de ore	Data		
Recapitulare, Evaluare inițială - recuperare, consolidarea materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: martie-mai 2020 (4 ore)					
<ul style="list-style-type: none"> - Explicarea rezultatelor observărilor, a experiențelor și a întâmplărilor personale cu referire la fenomenele electromagnetice din natură. - Descrierea fenomenului de electrizare. - Respectarea regulilor de protecție împotriva electrocutării. - Practicarea comportamentului de protecție în cazul fenomenelor electrice naturale. - Crearea unor prezentări ale fenomenelor investigate în diverse forme: planșe, Power Point, Prezi, Smart Notebook ș.a. - Clasificarea corpurilor în izolatoare și conductoare. - Descrierea interacțiunilor între corpurile electrizate și între magneți. - Recunoașterea surselor de lumină și a corpurilor luminate. - Clasificarea corpurilor în transparente, opace și translucide. - Explicarea unor fenomene optice în baza legii propagării rectilinii a luminii. - Utilizarea elementelor reflectorizante și fluorescente pentru securitatea la trafic pe timp de noapte și în condiții de vizibilitate redusă. 	1-2. Fenomene electrice. Fenomene magnetice. Fenomene optice.	2		<i>Activități de învățare:</i> - electrizarea corpurilor prin frecare, prin contact și prin influență; - observarea interacțiunii magneților, a acțiunii magneților asupra corpurilor și asupra acului magnetic; - clasificarea surselor de lumină; - clasificarea fasciculelor de lumină; - identificarea elementelor reflectorizante și fluorescente; - studiul formării umbrei și a penumbrei; - vizualizarea eclipselor de Soare și de Lună. <i>Test de evaluare inițială realizat (fără note).</i>	
	3. Sistematizare și generalizare (20-25 min). <i>Evaluare inițială (20-25 min).</i>	1			
	4. Recuperare. Rezolvarea situațiilor-problemă/problemelor. Consolidare.	1			

Note:

1. În clasele VIII-IX pentru recapitulare, evaluare inițială, recuperare, consolidarea materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: martie-mai 2020 se recomandă cadrelor didactice să identifice analogic, câte **4 ore** (pentru elaborarea Planului respectiv);
2. Pentru clasa a VI-a, profesorii de fizică, biologie și chimie, în comun cu profesorul de Științe (cl. V) din instituția de învățământ, vor stabili care sunt necesitățile de recuperare pentru fiecare domeniu pentru perioada instruirii la Științe la distanță: martie-mai 2020 și vor decide asupra Planului de recapitulare și recuperare/consolidare.

**PROIECTAREA DIDACTICĂ A UNITĂȚILOR DE ÎNVĂȚARE LA FIZICĂ
pentru anul de studii 2020-2021**

Unități de competențe	Unități de conținuturi	Nr. ore	Data/săptămâna	Observații
Recapitulare, Evaluare inițială - recuperare, consolidare a materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: <i>martie-mai 2020</i> (conform Planului elaborat).		4		
Semestrul I.				
I. Mișcarea și repausul (11 ore + 1 oră la discreția profesorului); comasate: 1 oră pentru Planul de recapitulare și de recuperare / de consolidare				
<p>1.1. Clasificarea și descrierea tipurilor de mișcări (rectilinie, curbilinie, circulară, uniformă, variată).</p> <p>1.2. Utilizarea instrumentelor de măsură specifice pentru măsurarea mărimilor fizice: lungime, timp, viteză.</p> <p>1.3. Înregistrarea în tabele cu rubrici prestabilite a valorilor mărimilor fizice măsurate (de exemplu: lungime, timp, viteză etc.).</p> <p>1.4. Definirea termenilor și a mărimilor fizice: <i>punct material, traiectorie, drum parcurs, viteză, viteză medie, *legea mișcării rectilinii uniforme.</i></p> <p>1.5. Reprezentarea grafică a mișcării unui corp pe baza unui tabel de valori primit.</p> <p>1.6. Descrierea mișcării unui mobil pe baza interpretării graficului mișcării acestuia.</p> <p>1.7. Exemplificarea unor situații din viața de zi cu zi în care se identifică diverse tipuri de mișcare.</p> <p>1.8. Identificarea datelor relevante pentru rezolvarea unei probleme/situații-problemă.</p> <p>1.9. Utilizarea simbolurilor mărimilor fizice, a unităților de măsură și a formulelor aferente (*compunerea vitezelor coliniare, legea mișcării rectilinii uniforme) la rezolvarea problemelor.</p> <p>1.10. Efectuarea transformărilor de unități de măsură în SI pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli.</p> <p>1.11. Manifestarea unui comportament de precauție la traversarea regulamentară a străzilor, ținând cont de distanța de frânare (aceeași referință și la traversarea căii ferate).</p>	1.1. Poziția unui corp în spațiu	1		
	1.2. Mișcarea mecanică	1		
	1.3. Descrierea mișcării mecanice.	1		
	1.4. Rezolvarea situațiilor-problemă	1		
	1.5. Mișcarea rectilinie uniformă. Viteza . Aplicații	1		
	1.6. Mișcarea rectilinie uniformă. Viteza. Rezolvarea problemelor	1		
	1.7. Lucrare de laborator nr. 1: „Determinarea vitezei medii a unui mobil”.	1		
	1.8. Mișcarea rectilinie uniformă. Viteza. Rezolvarea problemelor	1		
	1.9. Reprezentarea grafică a mișcării rectilinii uniforme	1		
	1.10. Sistematizare și generalizare.	1		
	1.11. Evaluare sumativă Nr.1	1		
	1.12. <i>La discreția cadrului didactic</i> – prezentarea comunicărilor, evaluarea proiectelor.	1		
<i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei:</i> punct material, mișcare mecanică, repaus, traiectorie, rectilinie, curbilinie, drum parcurs, viteză, viteză medie, *coordonată, *legea mișcării, *direcție, *sens.				
II. Interacțiuni (16 ore+ 2 ore la discreția profesorului); comasate: 2 ore pentru Planul de recapitulare și de recuperare / de consolidare				

2.1. Observarea și descrierea efectelor fenomenelor fizice (efect static, efect dinamic).	2.1. Interacțiunea. Efectele interacțiunii. Forța – măsură a interacțiunii. Măsurarea forțelor. Aplicații	1		
2.2. Recunoașterea și caracterizarea mărimilor fizice scalare și vectoriale.	2.2. Măsurarea forțelor. Activități experimentale	1		
2.3. Definirea mărimilor fizice: <i>forță, forță de greutate, pondere, forță elastică, forță de frecare.</i>	2.3. Forța – mărime vectorială. Compunerea forțelor coliniare	1		
2.4. Reprezentarea grafică a forțelor.	2.4. Compunerea forțelor coliniare. Rezolvarea problemelor	1		
2.5. Determinarea limitelor de măsurare, a valorii unei diviziuni și a erorii absolute a dinamometrului.	2.5. Echilibru mecanic. Condiția de echilibru	1		
2.6. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate (dependența alungirii absolute de valoarea forței deformatoare).	2.6. Forța de greutate. Ponderea.	1		
2.7. Identificarea mărimilor fizice care nu pot fi măsurate direct.	2.7. Forța de greutate. Ponderea. Rezolvarea pr.	1		
2.8. Calcularea erorii absolute.	2.8. Forța elastică.	1		
2.9. Scrierea rezultatului măsurării unei mărimi fizice.	2.9. Forța elastică. Rezolvarea problemelor	1		
2.10. Utilizarea simbolurilor mărimilor fizice, a unităților de măsură și a formulelor aferente la rezolvarea problemelor.	2.10. Forța de frecare.	1		
2.11. Transformarea unităților de măsură în SI pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli.	2.11. <i>Lucrare de laborator nr. 2: „Gradarea dinamometrului”</i>	1		
2.12. Utilizarea condiției de echilibru (starea de repaus, mișcarea rectilinie uniformă) la rezolvarea problemelor.	2.12. Eroarea absolută. Scrierea rezultatului măsurării (indirecte) a unei mărimi fizice	1		
	2.13. <i>Lucrare de laborator nr. 3: „Determinarea constantei elastice a resortului”.</i>	1		
	2.14. Sistematizare și generalizare.	1		
	2.15. <i>Evaluare sumativă Nr.2</i>	1		
	2.16. Sistematizare și generalizare sem I.	1		
	2.17-2.18. <i>La discreția cadrului didactic – prezentarea comunicărilor, evaluarea proiectelor.</i>	2		
Semestrul II (<i>proiectarea didactică va fi elaborată analogic de către cadrul didactic la clasă</i>)				
III. Statica fluidelor (13 ore + 1 oră la discreția profesorului); comasate: 1 oră pentru Planul de recapitulare și de recuperare / de consolidare)				

**MODEL ORIENTATIV
PENTRU PROIECTARE DIDACTICĂ DE LUNGĂ DURATĂ LA FIZICĂ
anul de studii 2020-2021**

Instituția: _____

profesor: _____

Disciplina: „Fizică”

Clasa: **a XI-a, profil real, sem I**

Numărul de ore pe săptămână: **3 ore**

Anul de studii: **2020-2021**

Planificate - **102 ore anual**, inclusiv: probe de evaluare - **6**, lucrări de laborator - **8**.

Competențele specifice disciplinei „Fizică”:

1. Identificarea și descrierea fenomenelor fizice și a manifestărilor acestora prin observații directe și analize ale surselor de informații, manifestând curiozitate și atenție.
2. Investigarea fenomenelor fizice simple prin observare și experimentare, manifestând perseverență și precizie.
3. Analiza și interpretarea datelor și informațiilor privind fenomene fizice simple și aplicațiilor tehnice ale acestora, manifestând gândire critică.
4. Gestionarea cunoștințelor și capacităților din domeniul fizicii prin rezolvarea de problem și situații-problemă cotidiene, manifestând atenție și creativitate.

**PLAN DE RECAPITULARE ȘI RECUPERARE
pentru anul de studii 2019-2020**

Unități de competență	Unități de conținut	Eșalonare în timp		Strategii didactice	Note
		Nr. de ore	Data		
Repetare, consolidare, evaluare inițială a materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: martie-mai 2020 (5 ore)					
5.1. Analiza fenomenelor oscilatorii, utilizând mărimile caracteristice mișcării oscilatorii și ondulatorii (perioadă, frecvență, fază, pulsație, elongație, amplitudine, lungime de undă). 5.2. Descrierea cantitativă a oscilațiilor pendulelor elastic și gravitațional. 5.3. Investigarea experimentală a oscilațiilor mecanice. 5.4. Descrierea, din punct de vedere energetic, a oscilațiilor amortizate și a oscilațiilor forțate. 5.5. Aplicarea mărimilor caracteristice mișcării oscilatorii și ondulatorii (perioadă, frecvență, fază, pulsație, elongație, amplitudine, lungime de undă) la rezolvarea problemelor.	1 – 2. Oscilații și unde mecanice	2		<i>Activități de învățare:</i> <i>Experimente:</i> –mișcarea oscilatorie; –oscilații amortizate; –oscilații forțate; –rezonanța; –formarea și propagarea undelor transversale și longitudinale; - observarea interferenței și a difracției undelor mecanice produse pe suprafața apei.	
	3. Sistematizare și generalizare	1			
	4. <i>Evaluare inițială</i>	1			
	5. Recuperare. Rezolvarea	1			

<p>5.6. Estimarea consecințelor fenomenului de rezonanță.</p> <p>5.7. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative.</p> <p>5.8. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut.</p> <p>5.9. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.</p> <p>5.10. Analiza calitativă a fenomenelor de interferență și difracție a undelor mecanice și a condițiilor de producere a acestor fenomene.</p> <p>5.11. Explicarea producerii și a efectelor unui seism (nivel calitativ).</p> <p>5.12. Aplicarea unor măsuri de prevenire și protecție în raport cu posibilele efecte ale seismelor, de protecție fonică la utilizarea diferitor surse sonore în diverse situații.</p> <p>5.13. Utilizarea cunoștințelor teoretice în explicarea unor aplicații practice (pendulă, amortizor auto etc.).</p>	<p>situațiilor-problemă/ problemelor. Consolidare.</p>		<p><i>Rezolvări de probleme:</i> –aplicarea mărimilor caracteristice mișcării oscilatorii și ondulatorii: elongație, viteză, accelerație, energie, perioadă, frecvență, fază, pulsație, lungime de undă.</p> <p><i>Test de evaluare inițială realizat</i></p>	
---	--	--	---	--

Note:

1. În clasele X, XII, profil real, pentru recapitulare, evaluare inițială, recuperare, consolidarea materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: *martie-mai 2020* se recomandă cadrelor didactice să identifice analogic, câte **5 ore** (pentru elaborarea Planului respectiv);
2. Pentru clasele X-XII, profil umanistic, pentru recapitulare, evaluare inițială, recuperare, consolidarea materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: *martie-mai 2020* se recomandă câte **4 ore**.

**PROIECTAREA DIDACTICĂ A UNITĂȚILOR DE ÎNVĂȚARE LA FIZICĂ
pentru anul de studii 2020-2021**

Unități de competențe	Unități de conținuturi	Nr. ore	Data /săptămâna	Observații
Recapitulare, Evaluare inițială - recuperare, consolidare a materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: <i>martie-mai 2020</i> (conform Planului elaborat).		5		
Semestrul I.				
I. Noțiuni termodinamice de bază. Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal (TCM) (14 ore + 1 oră la discreția profesorului); comasate: 1 oră pentru Planul de recapitulare și de recuperare / de consolidare)				
1.1. Definirea conceptelor: <i>sistem termodinamic, starea sistemului termodinamic, parametri de stare (T, p, V).</i>	1.1. Sistem termodinamic. Parametri de stare.	1		
1.2. Explicarea fenomenelor referitoare la structura discretă a substanței (difuziunea etc.).	1.2. Principiile fundamentale ale teoriei cinetico-moleculare. Structura discretă a substanței.	1		
	1.3. Forțe de interacțiune a moleculelor. Energiele cinetică și potențială. Modele cinetico-moleculare ale stărilor de agregare .	1		

<p>1.3. Descrierea proprietăților gazului ideal.</p> <p>1.4. Utilizarea mărimilor cu referire la structura discretă a substanței, a formulei fundamentale a teoriei cinetico-moleculare a gazului ideal, a ecuației de stare a gazului ideal, a ecuațiilor transformărilor simple a gazului ideal la rezolvarea problemelor.</p> <p>1.5. Identificarea domeniilor de aplicare în viață și în tehnică a transformărilor simple în gaze.</p> <p>1.6. Investigarea experimentală a transformărilor simple ale gazului ideal.</p> <p>1.7. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative.</p> <p>1.8. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin aprecierea rezultatului obținut.</p> <p>1.9. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.</p> <p>1.10. Utilizarea reprezentării grafice a transformărilor simple la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.</p>	1.4. Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal .	1		
	1.5. Rezolvarea problemelor.	1		
	1.6. Temperatura. Scări de temperatură. Ecuația de stare a gazului ideal.	1		
	1.7. Transformări simple ale gazului ideal. a. Legea transformării izoterme. b. Legea transformării izobare. c. Legea transformării izocore.	1		
	1.8. <i>Lucrare de laborator nr. 1: “Studiul transformării izobare”</i>	1		
	1.9. <i>Lucrare de laborator nr. 2: “Studiul transformării izoterme”</i>	1		
	1.10. <i>Lucrare de laborator nr. 3: “Studiul transformării izocore”</i>	1		
	1.11. Transformări simple ale gazului ideal. Ecuația termică de stare a gazului ideal.	1		
	1.12. Rezolvarea problemelor	1		
	1.13. Lecție de generalizare și sistematizare.	1		
1.14. <i>Evaluare sumativă Nr.1.</i>	1			
1.15. <i>La discreția cadrului didactic – prezentarea comunicărilor, evaluarea proiectelor.</i>	1			
<p><i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei:</i> sistem termodinamic, sistem închis/deschis/izolat, corp/sistem macroscopic, starea sistemului, parametrii de stare, transformare de stare/proces, ecuație de stare, condiții normale, mișcare browniană, transformări simple: izobare, izoterme, izocore.</p>				
<p>II. Bazele termodinamicii. (18 ore + 2 ore la discreția profesorului); comasate: 2 ore pentru Planul de recapitulare și de recuperare / de consolidare)</p>				
<p>2.1. Explicarea principiului întâi al termodinamicii ca lege de conservare.</p> <p>2.2. Utilizarea ecuației calorimetrice, a formulei randamentului motorului termic, a principiului întâi al termodinamicii pentru transformările izotermă, izocoră, izobară, adiabatică la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.</p> <p>2.3. Descrierea principiului de funcționare a motoarelor termice.</p>	2.1. Energia internă a gazului ideal: a. Energia internă – mărime de stare b. Energia internă a gazului ideal monoatomic.	1		
	2.2. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.3. Lucrul gazului în procesele termodinamice.	1		
	2.4. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.5. Cantitatea de căldură. Coeficienții calorici.	1		
	2.6. Calorimetria. Ecuația calorimetrică.	1		
	2.7. <i>Lucrare de laborator nr. 4: „Determinarea căldurii specifice de topire a unei substanțe”.</i>	1		

2.4. Identificarea și analiza problemelor ecologice, cauzate de utilizarea motoarelor termice. 2.5. Investigarea experimentală a proceselor calorimetrice. 2.6. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative. 2.7. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin aprecierea rezultatului obținut. 2.8. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.	2.8. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.9.-2.10. Principiul întâi al termodinamicii și aplicarea lui la diferite procese a. Principiul întâi al termodinamicii. b. Aplicarea principiului întâi al termodinamicii la transformările simple ale gazului ideal.	2		
	2.11.-2.12. Rezolvarea problemelor.	2		
	2.13.-2.14. Motoare termice. Randamentul a. Motoare cu ardere internă. b. Principiul de funcționare a motoarelor termice. Randamentul.	2		
	2.15. Rezolvarea problemelor.	1		
	2.16. Poluarea mediului ambiant.	1		
	2.17. Lecție de generalizare și sistematizare.	1		
	2.18. Evaluare sumativă Nr.2.	1		
	2.19.-2.20. <i>La discreția cadrului didactic</i> – prezentarea comunicărilor, evaluarea proiectelor.	2		
<i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei: proces termodinamic, transformare ciclică, transformare adiabatică, energie internă, ecuație calorică de stare, căldură molară, capacitate termică, ecuație calorimetrică.</i>				
III. Lichide și solide. Transformări de fază. (9 ore + 1 oră la discreția profesorului)				
3.1. Descrierea fenomenelor superficiale, a fenomenelor capilare, a substanțelor cristaline și amorfă. 3.2. Utilizarea mărimilor (coeficientul de tensiune superficială, tensiunea mecanică, modulul lui Young, coeficientul de dilatare termică) la rezolvarea problemelor. 3.3. Utilizarea în viața cotidiană a fenomenelor superficiale și capilare. 3.4. Estimarea consecințelor dilatării termice în situații concrete din viața cotidiană. 3.5. Investigarea experimentală a fenomenelor superficiale și capilare. 3.6. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative. 3.7. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și	3.1. Structura și proprietățile generale ale lichidelor. Fenomene superficiale a. Stratul superficial. Coeficientul tensiunii superficiale.	1		
	3.2. Fenomene superficiale b. Forma stratului superficial. Fenomene capilare .	1		
	3.3. Lucrare de laborator nr. 5: „Studiul unui fenomen superficial/capilar”.	1		
	3.4. Structura și proprietățile generale ale solidelor a. Substanțe cristaline. b. Substanțe amorfă. c. Cristale lichide. Deformarea corpurilor solide. Legea lui Hooke .	1		
	3.5. Dilatarea solidelor și lichidelor.	1		
	3.6. Rezolvarea problemelor.	1		
	3.7. Umiditatea aerului. Măsurarea umidității.	1		
	3.8. Lecție de generalizare și sistematizare.	1		
	3.9. Evaluare sumativă Nr.3.	1		

formularea concluziilor prin aprecierea rezultatului obținut. 3.8. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.	3.10. <i>La discreția cadrului didactic</i> – prezentarea comunicărilor, evaluarea proiectelor.	1		
<i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei:</i> strat superficial, forțe de coeziune/adeziune, forțe de tensiune superficială, coeficient de tensiune superficială, capilar, corp cristalin, celulă elementară, corp amorf, tensiune mecanică, mod de elasticitate, alungire relativă, dilatare termică, *umiditate absolută/relativă, *punct de rouă, *higrometru, *psihrometru.				
Semestrul II (<i>proiectarea didactică va fi elaborată analogic de către cadrul didactic</i>)				
IV. Electrostatica (17 ore + 2 ore la discreția profesorului); comasate: 2 ore pentru Planul de recapitulare și de recuperare / de consolidare)				

Note (la Anexele 1 și 2):

1. Orele necesare pentru repetare, consolidare, evaluare inițială a materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță, martie-mai 2020 (4 sau 5 ore), recomandăm să fie repartizate conform modelelor propuse (aceste ore se obțin drept rezultat al comasării conținuturilor curriculare și reducere a numărului de activități).

2. În cazul desfășurării lecțiilor în regim prescurtat (spre exemplu, de 30 min), recomandăm micșorarea numărului de activități planificate pentru o lecție, micșorarea numărului de probleme care vor fi rezolvate în cadrul orelor ... , cu scopul parcurgerii integrale a conținuturilor curriculare.

3. Măsurările și manipulările cu aparate și materiale pentru realizarea experimentelor și lucrărilor de laborator vor fi efectuate **demonstrativ** de către profesor (elevii nu primesc la masa de lucru utilaj). Elevii vor completa și prezenta raportul lucrării de laborator/experimentului în baza valorilor obținute prin măsurare de către profesor. Se recomandă, după posibilități, substituirea lucrărilor de laborator/experimentelor reale cu cele virtuale sau online. *La utilizarea aparatelor de către elevi, se va realiza dezinfectarea acestora după fiecare utilizare.*

Victor PĂGÎNU, *consultant principal Direcția învățământ general, Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, grad didactic superior*

Viorel BOCANCEA, *doctor în pedagogie, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Tiraspol*

Victor CIUVAGA, *profesor de fizică, grad didactic superior, Liceul Teoretic „Constantin Stere”, or. Soroca*

Valeriu BURLEAI, *profesor de fizică, grad didactic unu, Liceul Teoretic „Orizont”, mun. Chișinău.*