



**MINISTERUL
EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**

**REPERE METODOLOGICE
PRIVIND ORGANIZAREA PROCESULUI EDUCAȚIONAL
LA DISCIPLINA ȘCOLARĂ
FIZICĂ. ASTRONOMIE
ÎN ANUL DE STUDII 2021-2022**

Chișinău, 2021

**ORGANIZAREA PROCESULUI EDUCAȚIONAL
LA DISCIPLINA ȘCOLARĂ
FIZICĂ. ASTRONOMIE
ÎN ANUL DE STUDII 2021-2022**

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

În anul de studii 2021-2022 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. 200 din 26.02.2021, 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 procesului educațional, 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), în corespundere cu evoluția stării epidemiologice COVID-19 în Republica Moldova; 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 VI-a–a VIII-a[9].
- Implementarea curriculumului modernizat(*ediția 2010*) la *Fizică* pentru clasa a IX-a [2].
- Implementarea curriculumului (*ediția 2019*) la *Fizică. Astronomie* pentru clasele a X-a – a XII-a, liceu (profil real și umanistic) [10].

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

- Studiul 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 -2021-2022 la disciplinele școlare: Științe în clasa a V-a, Fizică în clasele VI- VIII și X-XII, 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 axării pe competențe;
- Aplicarea adecvată a standardelor de eficiență a învățării fizicii, astronomiei, a standardelor de dotare minimă a laboratoarelor școlare (ceea ce se referă la laboratorul de fizică)[13] și a instrumentarului (referențialului) de evaluare și asigurare a calității în învățământ[6], a standardelor profesionale ale cadrelor didactice, prin promovarea continuității studiilor pe linia primar (științe) – gimnazial (științe, fizică) –liceal (fizică, astronomie)[7].
- Formarea competențelor specifice disciplinei școlare Fizică. 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 2021-2022[1] 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	2 ore/săptămână			2 ore/săptămână
	Clasa a XII-a	2 ore/săptămână			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. 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 când se solicită 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 conținuturile 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.

Conform prevederilor Planului-cadru pentru învățământul primar, gimnazial și liceal pe anul de studii 2021-2022[1], ca și în anii precedenți de studii, elevii pot selecta și ore opționale în conformitate cu prevederile *Instrucțiunii privind procesul de selectare și organizare a disciplinelor opționale în învățământul general* (aprobată prin ord. MECC nr. 635 din 31.05.2021).

*Lista disciplinelor opționale propuse de Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, inclusiv curricula, sunt plasate pe pagina WEB ([mecc.gov.md;directoriu:EDUCAȚIE / Învatamantgeneral/ Acte normative / Curriculum](http://mecc.gov.md/directoriu:EDUCAȚIE/Învatamantgeneral/Acte%20normative/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, plasate 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 VIII-a și „Fizică. Astronomie” în clasele a X-a – a XII-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 clasa a IX-a se propune de a folosi formatul recomandat în anii precedenți de studii (vezi culegerea „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].

De asemenea, în dependență de evoluția situației epidemiologice, 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-VIII 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
	Fenomen mecanice	7
	Fenomen termice	5
	Fenomen electrice și magnetice	6
	Fenomen optice	4
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	4
VII	Fenomen mecanice. Mișcare și repausul	12
	Fenomen mecanice. Interacțiuni	18
	Fenomen mecanice. Statica fluidelor	14
	Fenomen mecanice. Lucrul, puterea și energia mecanică	10

	Fenomenemecanice. Echilibrul de rotație	8
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	6
VIII	Oscilații și unde mecanice	11
	Fenomene termice	21
	Fenomene electromagnetice. Electrocinetica	20
	Fenomene electromagnetice. Efectul magnetic al curentului electric	10
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	6

Profil real

Clasa	Unități de conținuturi	Nr. de ore
X	Cinemática	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	
XII	Electromagnetism	15
	Curent electric alternativ	14
	Oscilații și unde electromagnetice	18
	Elemente de teoria relativității restrânse	6
	Elemente de fizică cuantică	10
	Elemente de fizică a atomului	6
	Elemente de fizică a nucleului atomic. Particule elementare	10
	Elemente de astronomie	20
	Tabloul științific al lumii	2
	<i>Lucrări practice</i>	10
	<i>Recapitulare</i>	13
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	8

Profil umanistic

Clasa	Unități de conținut	Nr. de ore
X	Cinemática	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
XII	Electromagnetism	8
	Curent electric alternativ	6
	Oscilații și unde electromagnetice	8
	Elemente de fizică cuantică	6
	Elemente de fizică a atomului și a nucleului atomic.	10
	Elemente de astronomie	16
	Tabloul științific al lumii	2
	<i>Recapitulare</i>	6
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	4

În clasa a IX-a 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.

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 și Cercetării, pagina WEB (mecc.gov.md; directoriu: EDUCAȚIE/ Învățământ general/ Acte normative/ Repere metodologice de organizare a procesului educațional în învățământul general, anul de studii 2021-2022/ Repere metodologice privind individualizarea procesului educațional în anul de studii 2021-2022).

III. Aspecte specifice privind organizarea procesului educațional la fizică și astronomie în anul de studii 2021-2022

- În **anul de studii 2021-2022**, cel mai probabil, se va menține 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 consolidare și aprofundare/recuperare a conținuturilor curriculare (în funcție de ediția curriculumului disciplinar în vigoare) pentru perioada de vacanță de primăvară prelungită cu 7 zile (09.03. – 15.03.2021, conform ordinului MECC nr. 218 din 02.03.2021).

2. Modalităților de comasare a procesului de predare-învățare-evaluare la disciplină din perspectiva reșalonării timpului în vederea implementării curriculumului la fizică, astronomie, proiectat pentru anul de studii 2021-2022.

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

*Vor fi utilizate resursele informaționale online (lecții, experimente demonstrative s.a.), propuse de MECC (Biblioteca digitală **EducațieOnline**, care include peste **366** 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 utilizate 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:

[\(http://alem.aice.md/resources/conferinta-platforme-educationale-online/\)](http://alem.aice.md/resources/conferinta-platforme-educationale-online/).

- Ținând cont de particularitățile specifice ale procesului educațional, în contextul situației 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 2020-2021.

Evaluarea inițială va include itemi, formulați, pe nivele cognitive, cu preponderență la materia de studiu din perioada vacanței de primăvară prelungită cu 7 zile (09.03. – 15.03.2021) a anului de studii 2020-2021, în contextul pandemiei COVID-19.

2. Elaborarea unui **Plan de recapitulare și de recuperare/ consolidare** a materiei de studiu, 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 2021-2022 poate fi planificat inițial pe semestre și va fi aprobat de către conducerea instituției de învățământ **până la finele lunii septembrie 2021** (ca modele, vezi **Anexele 1 și 2** la acest document).

În proiectarea didactică de lungă durată, obligatoriu, se va include Planul de recuperare/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/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 *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. Măsurările și simulările cu aparatele și materiale pentru realizarea experimentelor și lucrărilor de laborator vor fi efectuate în conformitate cu evaluarea situației epidemiologice. În caz de

necesitate acestea vor fi realizate 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 2021-2022, 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 reperele metodologice privind organizarea procesului educațional în învățământul 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, cu realizarea proiectelor STEM/STEAM, care formează la elevi abilități de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice.

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. Repere privind optimizarea strategiilor 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-învățare 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 greude 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 (conf. Curriculumului 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 (conf. Curriculumului 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 (conf. Curriculumului 2019)

1. *Determinarea perioadei și frecvenței oscilațiilor unui pendul gravitațional.*
2. **Determinarea lungimii băncii cu ajutorul pendulului gravitațional (extindere).*
3. **Determinarea căldurii specifice a unei substanțe (extindere).*
4. *Determinarea rezistenței electrice.*
5. *Determinarea puterii unui bec electric.*

Clasa a IX-a (conf. Curriculumului 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 (conf. Curriculumului 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 (conf. Curriculumului 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 (conf. Curriculumului 2019)

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

Liceu, profil umanistic, arte, sport:

Clasa a X-a (conf. Curriculumului 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 (conf. Curriculumului 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 2019)

1. *Studiul transformatorului.*
2. *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.

În dependență de evoluția situației epidemiologice și modelul de activitate ales de instituție, în situații severe (ex. „cod roșu”), se poate de realizat și unele lucrări practice virtuale.

Notă: În anul de studii 2021-2022, conform prevederilor Curriculumului 2019, în clasele a X-a- a XII-a, profil real se vor realiza lucrări practice în cadrul a 10 ore (inclusiv, 8 ore pentru realizarea lucrărilor + 2 ore pentru evaluarea practicumului).

Activitatea elevilor la lucrările practice necesită a fi evaluată cu notă. Modalitatea de notare (baremul), va fi stabilită de profesor, în comun cu elevii, comisia metodică de profil din instituție.

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;
- Soluții ale problemelor/situațiilor-problemă;
- 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. Reperे privind reglementarea managementului temelor pentru acasă la fizică, astronomie.

În anul de studii 2021-2022ca și în anii 2018-2020 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 2021-2022 (ord. MECC nr. 200 din 26.02.2021), Chișinău, 2021.
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. Ghid 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. 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 / Învatamânt general / Acte normative / Ordine](http://mecc.gov.md/directoriu:EDUCAȚIE/Învatamânt_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 / Învatamânt general / Acte normative / Ordine](http://mecc.gov.md/directoriu:EDUCAȚIE/Învatamânt_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 / Învatamint general / Acte normative / Ordine](http://mecc.gov.md/directoriu:EDUCAȚIE/Învatamint_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 / Învatamânt 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 și Cercetării în anul de studii 2021-2022:

1. M.Marinciuc, M.Migleii. *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 M.Marinciuc, V.Ghețu, M.Migle, M.Potlog. *Fizică. Culegere de probleme pentru cl. VI-VII*, Editura „Știința”, Chișinău, 2007.
- 5 M.Marinciuc ș.a. *Fizică. Culegere de probleme pentru cl. X-XII*, Editura „Univers Pedagogic”, 2008.

IX. Dispoziții finale

Implementarea reperelor metodologice de organizare a procesului educațional la fizică, astronomie în anul de studii 2021-2022, *indiferent de contextul epidemiologic de COVID-19*, vor condiționa:

- ✓ *achizițiile finale* ale învățării – competențele școlare 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.

Victor PĂGÎNU, *consultant principal Direcția învățământ general, Ministerul Educației 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*

Ludmila BULHAC, *profesor de fizică, grad didactic superior, Liceul Teoretic „Liviu Deleanu”, mun. Chișinău.*

**MODEL ORIENTATIV
PENTRU PROIECTARE DIDACTICĂ DE LUNGĂ DURATĂ LA FIZICĂ
anul de studii 2021-2022**

Instituția: _____

profesor: _____

Disciplina: „Fizică”

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

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

Anul de studii: **2021-2022**

Planificate - **68 ore anual**, inclusiv: probe de evaluare - **5**, lucrări de laborator – **3+2*(extindere)**.

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 2020-2021**

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 2021 (3 ore)					
4.1. Definierea mărimilor fizice: lucrul mecanic efectuat de forțe constante, puterea și energia mecanică, energia cinetică și energia potențială gravitațională.	1. Lucrul mecanic. Puterea mecanică. Energia mecanică.	1		<i>Activități de învățare:</i> – studiul transformării energiei potențiale în energie cinetică și invers (la căderea liberă și la aruncarea vertical în sus/în jos a corpurilor); – rezolvarea problemelor.	
	2. Sistematizare și generalizare.	1			
	3. Evaluare inițială (20-25 min). Recuperare. Rezolvarea situațiilor-problemă/ problemelor. Consolidare. (25-20 min).	1			
4.4. Aplicarea mărimilor fizice (lucrul mecanic efectuat de forțe constante, puterea și energia mecanică, energia cinetică și energia potențială gravitațională) la rezolvarea problemelor.					

Note:

1. În clasele VII și IX pentru recapitulare, evaluare inițială, recuperare, consolidarea materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: *martie 2021* se recomandă cadrelor didactice să identifice analogic, câte **3 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 2021* și vor decide asupra Planului de recapitulare și recuperare/consolidare.

**PROIECTAREA DIDACTICĂ A UNITĂȚILOR DE ÎNVĂȚARE LA FIZICĂ
pentru anul de studii 2021-2022**

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 2021</i> (conform Planului elaborat).		3		
I. Fenomene mecanice. Oscilații și unde mecanice (12 ore = 11 ore + 1 oră la discreția cadrului didactic)				
<p>1.1. Recunoașterea, observarea și descrierea calitativă a unor fenomene oscilatorii identificate în natură și în tehnică.</p> <p>1.2. Descrierea oscilațiilor pendulului gravitațional.</p> <p>1.3. Definierea mărimilor fizice: <i>amplitudine, perioadă, frecvență, lungime de undă</i>.</p> <p>1.4. Utilizarea mărimilor caracteristice mișcării oscilatorii și ondulatorii la rezolvarea unor probleme/situații-problemă.</p> <p>1.5. Investigarea experimentală a unor procese oscilatorii, utilizând mărimi fizice caracteristice mișcării oscilatorii și modele de oscilatori (pendulul gravitațional).</p> <p>1.6. Extrapolarea conservării energiei mecanice în studiul pendulului gravitațional.</p> <p>1.7. Identificarea condițiilor în care se produc și se propagă undele mecanice.</p> <p>1.8. Soluționarea unor situații de protejare fonică în viața cotidiană, reguli de securitate.</p>	1. Mișcare oscilatorie. Mărimi caracteristice.	1		
	2. Rezolvarea problemelor.	1		
	3. Oscilații libere și oscilații forțate. Pendulul gravitațional.	1		
	4. Lucrare de laborator nr.1: „Determinarea perioadei și frecvenței oscilațiilor unui pendul gravitațional”.	1		
	5. Energia mecanică totală a unui sistem oscilant.	1		
	6. Rezolvarea problemelor.	1		
	7. Unde mecanice. Lungimea de undă.	1		
	8. Sunetul. Viteza și tăria sunetului. Aplicații.	1		
	9. Rezolvarea problemelor.	1		
	10. Sistematizare și generalizare.	1		
	11. Evaluare sumativă Nr.1	1		
	12. <i>La discreția cadrului didactic</i> – prezentarea comunicărilor, evaluarea proiectelor.	1		
<i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei:</i> mișcare oscilatorie, amplitudine, elongație, frecvență, perioadă, undă mecanică, lungimea de undă, pendul gravitațional, oscilații libere, oscilații forțate, unde sonore,				

ultrasunet, infrasunet.				
II. Fenomene termice (21 ore = 19 ore + 2 ore la discreția cadrului didactic); comasate: 2 ore pentru Planul de recapitulare și de recuperare / de consolidare				
<p>2.1. Observarea diferitor fenomene termice (conducția termică, convecția, radiația, transformări de stare de agregare etc.).</p> <p>2.2. Definierea conceptelor și a mărimi-lor fizice caracteristice fenomenelor termice: <i>temperatură, energie internă, cantitate de căldură, căldură specifică, capacitatea termică, călduri latente, putere calorică.</i></p> <p>2.3. Investigarea experimentală a modurilor de transmitere a căldurii, a transformărilor reciproce a lucrului și a căldurii, a transformărilor stărilor de agregare.</p> <p>2.4. Calcularea cantității de căldură la încălzire/răcire, topire/solidificare, vaporizare/condensare și la arderea combustibililor (pentru rezolvarea problemelor și soluționarea situației-problemă să se aplice maximum două expresii pentru cantitatea de căldură;</p> <p>2.5. Descrierea principiului de funcționare a motoarelor termice.</p> <p>2.6. Estimarea randamentului motoarelor termice.</p> <p>2.7. Explicarea din punct de vedere fizic a unor fenomene studiate la alte discipline (diferența dintre climatul continental și cel temperat oceanic, cauze ale poluării).</p> <p>2.8. Expunerea opiniilor proprii referitoare la încălzirea globală și poluarea cauzată de motoarele termice.</p> <p>2.9. Utilizarea instrumentelor pentru măsurarea mărimilor fizice: temperatură, masă, volum.</p>	1. Structura substanței. Mișcarea moleculelor. Echilibrul termic. Temperatura.	1		
	2. Energia internă. Cantitatea de căldură.	1		
	3. Moduri de transmitere a căldurii.	1		
	4. Căldura specifică. Capacitatea termică.	1		
	5. Rezolvarea problemelor.	1		
	6. Rezolvarea problemelor.	1		
	7. Transformări ale stărilor de agregare: topire-solidificare. Căldura latentă specifică de topire.	1		
	8. Transformări ale stărilor de agregare: vaporizare-condensare. Căldura latentă specifică de vaporizare.	1		
	9. Rezolvarea problemelor.	1		
	10. Rezolvarea problemelor.	1		
	11. Sistematizare și generalizare.	1		
	12. Evaluare sumativă Nr.2	1		
	13. <i>La discreția cadrului didactic</i> – prezentarea comunicărilor, evaluarea proiectelor.	1		
	14. Combustibili. Puterea calorică.	1		
	15. Rezolvarea problemelor.	1		
	16. Transformări reciproce ale lucrului și căldurii.	1		
	17. Mașini termice. Randamentul mașinilor termice. Poluarea mediului.	1		
	18. Rezolvarea problemelor.	1		
	19. Sistematizare și generalizare.	1		
	20. Evaluare sumativă Nr.3	1		

	21. <i>La discreția cadrului didactic</i> – prezentarea comunicărilor, evaluarea proiectelor.	1		
<i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei:</i> proces termic, energie internă, cantitate de căldură, conducție termică, convecție, radiație, căldură specifică, capacitate termică, călduri latente, evaporare, vaporizare, condensare, fierbere, topire, solidificare, putere calorică, combustibili, motor termic, randamentul motorului termic.				
Semestrul II (<i>proiectarea didactică va fi elaborată analogic de către cadrul didactic la clasă</i>)				
III. Fenomene electromagnetice. Electrocinetica (21 ore = 19 ore + 2 ore la discreția cadrului didactic); comasată: 1 oră pentru Planul de recapitulare și de recuperare / de consolidare				
IV. Fenomene electromagnetice. Efectul magnetic al curentului electric (11 ore = 10 ore + 1 oră la discreția cadrului didactic)				
Total 68 ore				

ANEXA 2

**MODEL ORIENTATIV
PENTRU PROIECTARE DIDACTICĂ DE LUNGĂ DURATĂ LA FIZICĂ
anul de studii 2021-2022**

Instituția: _____

profesor: _____

Disciplina: „Fizică”

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

Numărul de ore pe săptămână: **4 ore**

Anul de studii: **2021-2022**

Planificate - **132 ore anual**, inclusiv: probe de evaluare - **8**, lucrări de laborator - **4**, lucrări practice - **10 ore**.

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 2020-2021**

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 2021 (4 ore)					

<p>5.1. Aplicarea legii lui Ohm pentru o porțiune de circuit și pentru un circuit întreg, a legii lui Joule, a formulelor lucrului curentului electric, a puterii, a randamentului circuitului și a rezistenței echivalente la rezolvarea problemelor</p> <p>6.1. Analiza dependenței rezistivității de temperatură a diferitor substanțe și a fenomenului supraconductibilitate.</p> <p>6.2. Explicarea calitativă a conducerii electrice în metale, semiconductoare, electroliți, gaze și în tuburi cu raze catodice.</p> <p>6.4. Identificarea unor posibilități practice de aplicare a curentului electric în diferite medii (în viața cotidiană/ în tehnică).</p>	<p>1. Electrocinetică. Curentul electric în diferite medii.</p>	1		<p><i>Activități de învățare:</i> <i>Rezolvări de probleme privind:</i> – aplicarea mărimilor și a legilor fizice caracteristice fenomenelor electrice (intensitatea curentului electric, tensiunea electrică, rezistența electrică, rezistivitatea, lucrul și puterea curentului electric, tensiunea electromotoare, rezistența interioară, legea lui Ohm, legea lui Joule, randamentul circuitului.</p> <p><i>Experimente și demonstrații (reale și/sau virtuale):</i> – principiul de funcționare a diodei semiconductoare; – curentul electric în electroliți; – ionizarea gazelor; – tipuri de descărcări în gaze; – tuburi cu raze catodice.</p> <p><i>Rezolvări de probleme:</i> – mișcarea purtătorilor de sarcină electrică liberi în diferite medii <i>Test de evaluare inițială realizat</i></p>
	<p>2. Sistematizare și generalizare Evaluare inițială</p>	1		
	<p>3. Recuperare. Rezolvarea situațiilor-problemă/ problemelor. Consolidare.</p>	1		
	<p>4. Rezolvarea situațiilor-problemă/ problemelor</p>	1		

Note: 1. În clasele X-XI, profil real, pentru recapitulare, evaluare inițială, recuperare, consolidarea materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: *martie 2021* se recomandă cadrelor didactice să identifice analogic, câte **4 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 2021*), se recomandă câte **3 ore**.

PROIECTAREA DIDACTICĂ A UNITĂȚILOR DE ÎNVĂȚARE LA FIZICĂ pentru anul de studii 2021-2022

Unități de competențe	Unități de conținuturi	Nr. ore	Data/săp-tămâna	Observații
Recapitulare, Evaluare inițială - recuperare, consolidare a materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță: <i>martie 2021</i> (conform Planului elaborat).		4		
Semestrul I.				
I. Electromagnetism (15 ore)				
<p>1.1. Investigarea experimentală a acțiunii câmpului magnetic asupra conductoarelor parcurse de curent electric.</p> <p>1.2. Descrierea mișcării purtătorilor de sarcină electrică în câmp magnetic.</p> <p>1.3. Explicarea fenomenului de inducție electromagnetică și autoinducție.</p> <p>1.4. Aplicarea formulei forței electromagnetice (Ampere), a formulei forței Lorentz, a formulei fluxului câmpului magnetic, a legii inducției electromagnetice, a regulii lui Lenz, a</p>	1. Câmpul magnetic al curentului electric. Inducția magnetică.	1		
	2. Rezolvarea problemelor.	1		
	3. Lucrare de laborator: „Studiul acțiunii câmpului magnetic asupra conductoarelor parcurse de curent electric”.	1		
	4. Mișcarea purtătorilor de sarcină electrică în câmp magnetic omogen.	1		
	5. Rezolvarea problemelor.	1		
	6. Aplicații practice. Spectrograful de masă.	1		

inductanței, a energiei câmpului magnetic la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă. 1.5. Identificarea domeniilor de aplicație practică a interacțiunilor magnetice, a inducției electromagnetice și a autoinducției. 1.6. Analiza rezultatelor observărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut. 1.7. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.	7. Fluxul magnetic.	1		
	8. Inducția electromagnetă. Legea lui Faraday.	1		
	9. Rezolvarea problemelor.	1		
	10. Regula lui Lenz.	1		
	11. Aplicații practice ale inducției electromagnetice.	1		
	12. Fenomenul de autoinducție. Inductanța circuitului electric.	1		
	13. Energia câmpului magnetic.	1		
	14. Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor.	1		
	15. Evaluare sumativă nr 1	1		
<i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei: flux magnetic, forța Lorentz, spectrograf de masă, inducție electromagnetă, regula Lenz, autoinducție, inductanță.</i>				
II. Curent electric alternative (14 ore)				
2.1. Descrierea modalităților de generare a t. e. m. alternative. 2.2. Compararea mărimilor ce caracterizează curentul alternativ cu mărimile ce caracterizează curentul continuu. 2.3. Rezolvarea problemelor cu aplicarea mărimilor caracteristice curentului alternativ: intensitatea și tensiunea instantanee, valorile efective ale intensității și ale tensiunii alternative, frecvența, perioada, pulsația, faza, defazajul, valoarea efectivă a tensiunii și a intensității; rezistența activă, reactanța inductivă, reactanța capacitivă, puterea activă, raport/coeficient de transformare. 2.4. Explicarea principiului de funcționare a transformatorului. 2.5. Evaluarea problemelor transportului energiei electrice la distanțe mari. 2.6. Formarea comportamentului conștient la utilizarea curentului alternativ.	1. Generarea tensiunii electromotoare alternative.	1		
	2. Curentul electric alternativ. Mărimi caracteristice.	1		
	3. Rezolvarea problemelor.	1		
	4. Circuite ideale de curent electric alternativ cu rezistor. Reprezentarea prin fazori.	1		
	5. Circuite ideale de curent electric alternativ cu bobbină. Reprezentarea prin fazori.	1		
	6. Circuite ideale de curent electric alternativ cu condensator. Reprezentarea prin fazori.	1		
	7. Rezolvarea problemelor.	1		
	8. Puterea activă în circuit de curent alternativ.	1		
	9. Rezolvarea problemelor.	1		
	10. Transformatorul.	1		
	11. Lucrare de laborator: „Studiul transformatorului”.	1		
	12. Transportul energiei electrice la distanțe mari.	1		
	13. Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor.	1		
	14. Evaluare sumativă nr 2	1		
<i>Elemente noi de limbaj specific disciplinei : curent alternativ, tensiune alternativă, valori instantanee, valori efective ale tensiunii și ale intensității curentului alternativ, rezistență activă, reactanță inductivă, reactanță capacitivă, defazaj, putera active, transformator, raport/coeficient de transformare.</i>				
III. Oscilații și unde electromagnetice (18 ore)				
3.1. Descrierea, din punct de vedere energetic, a oscilațiilor libere în circuitul oscilant.	1. Oscilații electromagnetice libere și forțate.	1		
	2. Circuitul oscilant.	1		

<p>3.2. Stabilirea analogiei dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice.</p> <p>3.3. Descrierea calitativă a producerii câmpului electromagnetic și a propagării unde electromagnetice.</p> <p>3.4. Aplicarea relațiilor dintre mărimile caracteristice unde electromagnetice la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.</p> <p>3.5. Identificarea unor domenii de aplicații științifice și tehnice ale undelor electromagnetice.</p> <p>3.6. Estimarea acțiunii biologice a undelor electromagnetice și aplicarea unor măsuri de protecție a mediului și a propriei persoane în utilizarea practică a acestora.</p> <p>3.7. Utilizarea conceptelor și a formulelor ce caracterizează interferența și difracția luminii (unde coerente, drum optic, drum geometric, tablou de interferență, condiția de formare a maximelor și a minimelor de interferență, interfranță, lățimea spectrului, formula rețelei de difracție) la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.</p> <p>3.8. Investigarea experimentală a rețelei de difracție.</p> <p>3.9. Descrierea calitativă a fenomenelor de interferență, difracție și polarizare a luminii întâlnite în natură și în tehnică.</p> <p>3.10. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative.</p> <p>3.11. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut.</p> <p>3.12. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.</p>	3. Analogia dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice.	1		
	4. Rezolvarea problemelor.	1		
	5. Câmpul electromagnetic.	1		
	6. Unde electromagnetice.	1		
	7. Clasificarea undelor electromagnetice. Aplicații practice.	1		
	8. Rezolvarea problemelor.	1		
	9. Interferența și difracția luminii.	1		
	10. Dispozitivul Young.	1		
	11. Rezolvarea problemelor.	1		
	12. Rețeaua de difracție.	1		
	13. Rezolvarea problemelor.	1		
	14. Lucrare de laborator: „Determinarea lungimii de undă a luminii cu ajutorul rețelei de difracție”.	1		
	15. Împrăștierea luminii (calitativ).	1		
16. Polarizarea luminii (calitativ). Aplicații practice.	1			
17. Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor.	1			
	18. Evaluare sumativă nr 3	1		
Elemente noi de limbaj specific disciplinei: oscilații electromagnetice, circuit oscilant, interferență, difracție, polarizare, tablou de interferență, maxim/minim de interferență, drum geometric, drum optic, interfranță, rețea de difracție, spectru de difracție.				
IV. Elemente de teorie a relativității restrânse (6 ore)				
<p>4.1. Descrierea mișcării corpului în raport cu diferite sisteme de referință inerțiale pe baza mecanicii clasice.</p> <p>4.2. Descrierea unor mișcări și a unor interacțiuni cu utilizarea elementelor de dinamică relativistă.</p> <p>4.3. Aplicarea dependenței masei de viteză, a formulei impulsului relativist și a legăturii dintre masă și energie la rezolvarea problemelor.</p>	1. Bazele teoriei relativității restrânse. Principiul relativității în mecanica clasică.	1		
	2. Postulatele teoriei relativității restrânse.	1		
	3. Elemente de dinamică relativistă. Principiul fundamental al dinamicii.	1		
	4. Relația dintre masă și energie.	1		
	5. Rezolvarea problemelor.	1		

	6. Evaluare sumativă nr 4	1		
Elemente noi de limbaj specific disciplinei: teoria relativității restrânse, principiul relativității în mecanica clasică, postulatele teoriei relativității restrânse, formula lui Einstein pentru energie, impuls relativist.				
V. Elemente de fizică cuantică. (10 ore)				
5.1. Investigarea experimentală în laborator/în laborator virtual a legilor efectului fotoelectric extern. 5.2. Explicarea efectului fotoelectric extern, a esenței ipotezei lui Planck despre cuanta de energie, a esenței ipotezei lui de Broglie la descrierea interacțiunilor din punct de vedere ondulatoriu-corpular. 5.3. Aplicarea formulelor energiei, a masei și a impulsului fotonului, a legilor efectului fotoelectric, a ecuației lui Einstein pentru fotoefect la rezolvarea problemelor. 5.4. Identificarea domeniilor de aplicare a efectului fotoelectric extern. 5.5. Identificarea, în cazul unor situații concrete, a modului de abordare ondulatoriu sau corpuscular a naturii luminii în scopul unei descrieri adecvate.	1. Efectul fotoelectric extern. Legile efectului fotoelectric extern.	1		
	2. Rezolvarea problemelor.	1		
	3. Cuantă de energie. Fotonul.	1		
	4. Rezolvarea problemelor.	1		
	5. Aplicații practice ale efectului fotoelectric extern.	1		
	6. Proprietățile ondulatorii ale materiei. Ipoteza lui de Broglie.	1		
	7. Dualismul undă-corpular.	1		
	8. Rezolvarea problemelor.	1		
	9. Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor.	1		
	10. Evaluare sumativă nr 5	1		
Elemente noi de limbaj specific disciplinei: cuantă de energie, foton, efect fotoelectric, frecvență de prag, tensiune de frânare/stopare, celulă fotoelectrică, ipoteza lui Planck, ipoteza lui de Broglie, dualismul undă-corpular.				
Semestrul II (proiectarea didactică va fi elaborată analogic de către cadrul didactic la clasă)				
VI. Elemente de fizică a atomului. (6 ore)				
VII. Elemente de fizică a nucleului atomic. Particule elementare (10 ore)				
VIII. Elemente de astronomie (20 ore)				
IX. Tabloul științific al lumii și contribuția fizicii la dezvoltarea societății (2 ore)				
Lucrări practice (10 ore)				
Recapitulare (13 ore = 9 ore + 4 ore pentru Planul de recapitulare și de recuperare / de consolidare)				
Ore la discreția cadrului didactic (8 ore – pentru prezentarea comunicărilor, evaluarea proiectelor; spre exemplu, câte 1 oră la fiecare capitol)				
Total: 132 ore				

Note (la Anexele 1 și 2):

1. Orele necesare pentru repetare, consolidare, evaluare inițială a materiei curriculare pentru perioada instruirii la distanță, martie 2021 (3 sau 4 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. Măsurările și simulările cu aparate și materiale pentru realizarea experimentelor și lucrărilor de laborator vor fi efectuate în dependență de situația epidemiologică creată de pandemia COVID -19. În caz de necesitate acestea se vor realiza **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.*