

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма

«Фізика. 7–9 класи»

для закладів загальної середньої освіти

(автори Кремінський Б. Г., Гельфгат І. М., Божинова Ф. Я., Ненашев І. Ю., Кірюхіна О. О.)

«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»

(наказ Міністерства освіти і науки України від 24.12.2024 № 1787)

Пояснювальна записка

Освітня галузь: *природнича.*

Вступна частина

Модельну навчальну програму «Фізика» розроблено згідно з Державним стандартом базової середньої освіти, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898, Типовою освітньою програмою, затвердженою наказом Міністерства освіти і науки України від 19 лютого 2021 р. № 235, Методичними рекомендаціями для розроблення модельних навчальних програм (лист Міністерства освіти і науки України від 24 березня 2021 р. № 4.5/637-21).

Модельна навчальна програма «Фізика» концептуально передбачає побудову на її основі пропедевтичного курсу навчання фізики, який має вивчатися протягом 7–9 класів. Під час укладання програми велику увагу було приділено формулюванню очікуваних результатів навчання здобувачів освіти за класами, маючи на увазі, що деталізація змісту навчання має здійснюватися під час укладання навчальних програм з урахуванням освітніх можливостей педагогічних систем і пізнавальних потреб контингентів відповідних закладів освіти.

Водночас модельна програма об'єднує матеріал на першому концентрі вивчення фізики на принципах науковості, історизму, наступності, доступності, цілісності, зв'язку теорії та практики й укладена таким чином, щоб здобувши базову середню освіту, здобувачі освіти були ознайомлені з усіма основними розділами фізики (окрім теорії відносності), що вивчаються в системі загальної середньої освіти, та мали сформовані компетентності щодо практичного застосування набутих теоретичних знань і в такий спосіб були підготовлені до системного вивчення фізики на другому концентрі у старшій школі на більш високому рівні узагальнення та систематизації вивченого, застосування більш потужного математичного апарату та розгалужених міжпредметних зв'язків.

Модельна навчальна програма визначає орієнтовну послідовність досягнення очікуваних результатів здобувачами освіти, зміст навчання й можливу послідовність його вивчення та види навчальної діяльності, що мають використовуватися в освітньому процесі. Оскільки фізика є фундаментальною наукою, що вивчає найбільш загальні закони природи, рух і структуру матерії, а результати та досягнення цієї науки лежать в основі сучасної наукової картини світу і водночас визначають рівень сучасного науково-технічного розвитку, техніки та технологій, то вивчення фізики об'єктивно є одним з потужних засобів формування у здобувачів освіти сучасного наукового стилю мислення, що, у свою чергу, слід розглядати як одну з цілей, важливе інтелектуальне досягнення і один з кінцевих результатів вивчення фізики.

На сучасному етапі усвідомлення змісту та цілей навчання в цілому і фізики зокрема, вже неактуальними є навчальні досягнення, що стосуються відтворення вивченого на репродуктивному рівні. Усе більшої ваги набувають досягнення здобувачів освіти, що полягають у здатності до творчого переосмислення і застосування вивченого матеріалу, створення на його основі нового (можливо, суб'єктивно нового) знання або продукту. Принциповим стає розуміння суті фізичних процесів, у тому числі можливих негативних наслідків некваліфікованого, некоректного або безвідповідального використання результатів наукових і технічних досягнень, усвідомлення загрози виникнення техногенних та природних катастроф тощо. Особливої ваги зазначений аспект вивчення фізики набуває в сенсі гуманізації навчання та необхідності формування у здобувачів освіти відповідального ставлення до взаємодії із суспільством.

Модельна навчальна програма «Фізика» розрахована на рекомендоване Типовими освітніми програмами навчальне навантаження 2 години на тиждень у 7-х і 8-х класах та 3 години на тиждень у 9-х класах з урахуванням можливого корегування навантаження залежно від освітніх потреб контингенту та потужностей освітніх систем закладів освіти за рахунок зміни кількості резервних годин, а також годин, передбачених на виконання практикумів з виконання лабораторних (практичних) робіт, розв'язання задач, виконання проєктів тощо.

Пропонований курс ґрунтується на знаннях та компетентностях, набутих здобувачами освіти в попередніх класах, і водночас не є прив'язаним до якоїсь певної програми, підходу або концепції попереднього вивчення природничих дисциплін.

Освітня мета

Головною метою курсу фізики для 7–9 класів є ознайомлення здобувачів освіти із законами природи шляхом розкриття їх фізичного змісту, створення умов і можливостей практичного втілення та застосування теоретичних знань про природу й формування у здобувачів освіти ключових компетентностей, передбачених Державним стандартом.

Відповідно, метою створення модельної навчальної програми «Фізика» для 7–9 класів є створення концептуальної методологічної та змістової основи й визначення результатів навчання, досягнення яких має стати сенсом одного з напрямів організації та здійснення навчального процесу освітніх закладів.

Завдання курсу

Модельною програмою передбачається, що досягнення очікуваних результатів навчання буде здійснюватися шляхом використання зазначених видів навчальної діяльності, різноманітних форм і методів класної а також позакласної роботи (зокрема підготовки проєктів, технічної творчості тощо).

Головним очікуваним результатом вивчення фізики у 7–9 класах має стати формування у здобувачів освіти ключових компетентностей, які б лягли в основу подальшого успішного навчання молодих людей та їх життєдіяльності в цілому. Знання фізики мають стати основою усвідомленої та плідної практичної діяльності здобувачів освіти, зокрема їх відповідального ставлення до використання та застосування сучасних небезпечних, шкідливих або витратних технологій, ретельного збереження енергетичних ресурсів, широкого впровадження та активного використання існуючих і розробки нових енергозберігаючих технологій, отримання та використання енергії з відновлюваних джерел тощо. Зміст навчального матеріалу, передбачений програмою, є орієнтованим на досягнення відповідних практичних цілей і результатів навчання фізики.

Структура курсу

У цілому послідовність вивчення питань курсу фізики визначається підходами, побудованими на принципах історизму та науковості, а глибина їх розгляду, охоплення взаємопов'язаності та взаємопроникнення різних змістових аспектів визначаються принципами доступності, наступності, цілісності, зв'язку теорії і практики тощо. Теми, пропоновані до вивчення, є досить об'ємними та розгалуженими, із широким спектром практичного застосування набутих знань, можливістю здійснення висновків та узагальнень. Відповідно кількість тем, що вивчаються протягом року, є невеликою, але при цьому кожна тема дозволяє використати велику кількість видів навчальної діяльності, тісно поєднаних змістом та логікою наукового пізнання.

Протягом першого року вивчення фізики (7 клас) пропонується спочатку познайомити здобувачів освіти з фізикою як наукою про природу та її закономірності й ознайомити з науковими методами, які використовує фізика для дослідження та пізнання природи. Далі на прикладі вивчення в цілому інтуїтивно зрозумілих закономірностей механічного руху пропонується закріпити на практиці попередньо набуті знання про застосування методів фізичних досліджень. Після того як буде вивчено механічний рух і поставлені питання про причини його виникнення, пропонується перейти до розгляду взаємодії тіл, виникнення сил та їх дії в природі.

Тема 1. Методи пізнання природи. Фізика як природнича наука.

Тема 2. Механічний рух.

Тема 3. Взаємодія тіл. Сили в природі.

Протягом другого року вивчення фізики (8 клас) пропонується завершити вивчення механіки, зокрема питань механічної роботи та енергії. Після цього цілком логічним є перехід до вивчення внутрішньої енергії та теплових явищ. Завершується вивчення фізики у 8 класі переходом до вивчення електрики та властивостей електричного струму.

Тема 1. Момент сили. Механічна робота та енергія.

Тема 2. Внутрішня енергія. Теплові явища.

Тема 3. Електричні явища. Електричний струм.

Орієнтовну кількість годин у дев'ятому класі збільшено на половину, відповідно збільшено кількість тем, але основна відмінність порівняно з вивченням фізики в сьомому та восьмому класах має полягати у використанні та розвитку здібностей здобувачів освіти до усвідомлення матеріалу на більш високому рівні узагальнення. Відбувається також перехід до більш абстрактних (отже, складніших для здобувачів освіти) питань, зокрема про електромагнітне поле.

У дев'ятому класі завершується перший концентр вивчення фізики, відповідно більше уваги та часу доцільно приділити узагальненню матеріалу, здійсненню висновків та оцінці досягнутих результатів навчання.

Тема 1. Електричний струм у різних середовищах.

Тема 2. Магнітні та електромагнітні явища.

Тема 3. Механічні та електромагнітні хвилі.

Тема 4. Світлові явища.

Тема 5. Будова атома та атомного ядра.

У кожному класі до кожної з тем пропонується орієнтовний перелік лабораторних робіт, який жодним чином не є вичерпним, головним чином покликаний привернути увагу до необхідності залучення здобувачів освіти до виконання практичних дій та набуття навичок роботи з вимірювальними приладами, пристроями, устаткуванням та обладнанням. Перелік, кількість, теми та назви лабораторних (практичних) робіт можуть змінюватися, варіюватися та доповнюватися залежно від наявного фізичного обладнання, устаткування, приладів, а також відповідно до пізнавальних інтересів і потреб здобувачів освіти.

Під час вивчення кожної теми передбачається як вивчення теоретичної інформації, так і виконання дослідницьких проєктів, спрямованих на пошук нових або закріплення вже здобутих знань. З кожною новою темою та з кожним наступним класом усе більшого значення набуває відображення у свідомості здобувачів освіти міжпредметних зв'язків та вміння використовувати їх для розв'язання прикладних проблем. Пошуково-дослідницька діяльність має на меті

сформувані та розвинути у здобувачів освіти навички розв'язування як теоретичних, так і практичних (прикладних) задач, що, у свою чергу, потребує розвитку вмінь проводити досліди, планувати та виконувати експерименти, збирати, опрацьовувати, аналізувати та узагальнювати інформацію, робити висновки та будувати плани нових досліджень.

У процесі навчання фізики, як його результат, у здобувачів освіти мають бути сформовані компетентності, що ґрунтуються на знаннях та набутих уміннях, в основі яких лежить розуміння фізичних законів, явищ, процесів тощо. Водночас зміст курсу фізики, визначений конкретними навчальними програмами, має формуватися на компетентнісних засадах, відповідно до логіки наукового пізнання та розвитку фізичних знань з урахуванням внутрішньо-наукових та міжпредметних зв'язків, пізнавальних інтересів та інтелектуальних і фізичних можливостей здобувачів освіти.

Реалізація модельної навчальної програми «Фізика» безумовно передбачає втілення «Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)». Шляхи та методи її реалізації мають відповідати інтересам та пізнавальним потребам здобувачів освіти, урахувувати особливості функціонування педагогічних і методичних систем конкретних закладів освіти, наявність освітніх ресурсів, затребуваність відповідних видів навчальної діяльності і втілюватися у конкретних навчальних програмах.

У модельній навчальній програмі «Фізика» для учнів і учениць 7–9 класів компетентнісний потенціал втілюється через детальний опис очікуваних результатів навчання, зміст якого може бути уточненим у конкретних навчальних програмах. Модельною навчальною програмою визначається перелік та описується зміст ключових компетентностей, які мають набути здобувачі освіти в результаті навчання. Модельна програма ґрунтується на компетентнісному потенціалі природничої освітньої галузі, визначеному в Додатку 9 до Державного стандарту базової середньої освіти.

Ключові компетентності	Уміння та ставлення
Вільне володіння державною мовою	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати україномовні джерела для здобуття інформації природничого і технічного змісту; - тлумачити інформацію природничого змісту, описувати в усній чи письмовій формі та аналізувати дослідження мовою природничих наук; - чітко, лаконічно і зрозуміло формулювати питання, думку, аргументувати, доводити правильність тверджень і суджень, ефективно комунікувати в групі у процесі обговорення і розв'язання проблем;

	<ul style="list-style-type: none"> - інтерпретувати інформацію, подану в інфографіці, таблицях, діаграмах, графіках тощо; - поповнювати словниковий запас науковою термінологією українською мовою. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повага до державної мови, усвідомлення її значення для здійснення різних видів комунікації.
<p>Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами</p>	<p style="text-align: center;">Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) мовою</p> <p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати різні джерела рідною мовою для здобуття інформації природничого і технічного змісту; - тлумачити рідною мовою в усній чи письмовій формі інформацію природничого змісту, використовуючи наукову термінологію; - описувати в усній чи письмовій формі та аналізувати дослідження рідною мовою; - обговорювати рідною мовою і розв'язувати проблеми природничого змісту, зокрема екологічні; - поповнювати словниковий запас науковою термінологією рідною мовою. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цінування здобутків учених-природників і винахідників, зацікавленість у популяризації науки рідною мовою. <p style="text-align: center;">Здатність спілкуватися іноземними мовами</p> <p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сприймати природничі поняття і терміни в усних чи письмових текстах іноземними мовами; - використовувати навчальні іншомовні джерела для здобуття інформації природничого і технічного змісту; - аналізувати та оцінювати інформацію природничого і технічного змісту іноземними мовами, використовуючи іншомовну наукову термінологію. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розуміння потреби популяризувати здобутки українських учених-природників для зарубіжної спільноти іноземними мовами.

Математична компетентність	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оперувати математичними поняттями і величинами під час характеристики природних об'єктів, явищ та технологічних процесів; - розв'язувати проблеми природничого змісту за допомогою математичних методів та математичних моделей природних об'єктів, явищ і процесів, графіків, таблиць, діаграм тощо. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінювати доцільність математичних методів у розв'язанні проблем природничого змісту.
Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здійснювати вимірювання, фіксувати результати та оцінювати точність вимірювань; - класифікувати об'єкти, явища природи, технологічні процеси; - характеризувати об'єкти, пояснювати природні явища і технологічні процеси з використанням мови природничих наук і наукової термінології; - виявляти дослідницькі проблеми, досліджувати природу самостійно чи в групі, установлювати причиново-наслідкові зв'язки, презентувати результати досліджень; - використовувати наукові знання, здобутки техніки і технологій для розв'язання проблем. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - емоційно-ціннісне сприйняття природи та її пізнання для успішного життя в соціоприродному середовищі; - виявлення допитливості і пізнавального інтересу до природничих проблем, цивілізована взаємодія з природою; - критичне оцінювання здобутків природничих наук і техніки.
Інноваційність	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описувати тенденції розвитку природничих наук, техніки і технологій; - генерувати та втілювати нові ідеї в моделях, розробках, проектах; - підтримувати конструктивні ідеї інших осіб, сприяти їх реалізації. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлення інноваційності як запоруки успіху і конкурентної переваги;

	<ul style="list-style-type: none"> - оцінювання ризиків утілення ідей і здобутків у галузі природничих наук і техніки, їх впливу на якість життя і стан довкілля.
Екологічна компетентність	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначати та аналізувати проблеми довкілля; - відповідально та ощадно використовувати природні ресурси; - реагувати на виклики, пов'язані зі станом довкілля; - ініціювати розв'язання локальних екологічних проблем, реалізовувати екологічні проекти; - прогнозувати екологічні наслідки результатів діяльності людини. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлення важливості раціонального природокористування; - оцінювання власних дій у природі з позицій безпеки життєдіяльності, етичних норм і принципів сталого розвитку суспільства; - цінування розмаїття природи, визнання життя як найвищої цінності.
Інформаційно-комунікаційна компетентність	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаходити, обробляти, зберігати інформацію природничого змісту, перетворювати її з одного виду на інший з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; - використовувати та створювати цифровий контент природничого змісту; - досліджувати довкілля за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критичне оцінювання інформації природничого змісту, здобутої з різних джерел; - дотримання авторського права, принципів академічної доброчесності та етичної взаємодії у віртуальному просторі.
Навчання впродовж життя	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначати цілі навчальної діяльності, способи і засоби їх досягнення; - планувати та організовувати навчально-пізнавальну діяльність під час досліджень чи розв'язання проблем; - працювати над самовдосконаленням, адаптуватися до змінних умов діяльності; - розвивати здібність досліджувати природу; - здійснювати рефлексію власної діяльності.

	<p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлення значення самоосвіти для особистісного розвитку.
<p>Громадянські та соціальні компетентності</p>	<p style="text-align: center;">Громадянські компетентності</p> <p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поширювати важливу для суспільства інформацію природничого змісту; - брати участь у розв'язанні локальних проблем довкілля і залучати до цього громаду; - дотримуватися норм законодавства з охорони природи; - обстоювати власну позицію щодо прийняття рішень у справі збереження та охорони довкілля, брати участь у природоохоронних заходах. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визнання існування різних думок і поглядів на проблеми, дотримання принципів демократії під час їх розв'язання. <p style="text-align: center;">Соціальні компетентності</p> <p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - співпрацювати в групі під час розв'язання проблем, досліджень природи, реалізації проєктів; - застосовувати набутий досвід проведення досліджень і природоохоронної діяльності для збереження власного здоров'я і здоров'я інших осіб; - обирати здоровий спосіб життя; - переконувати інших щодо пріоритетності збереження здоров'я в інформаційному і технологічному суспільстві. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінювання впливу досягнень природничих наук і техніки на добробут і здоров'я людини; - цінування внеску кожного в діяльність групи; - усвідомлення переваги конструктивної співпраці для розв'язання проблем.
<p>Культурна компетентність</p>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати досягнення природничих наук і технологій, технічних засобів для втілення мистецьких ідей; - пояснювати природничо-наукове підґрунтя різних видів мистецтва.

	<p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлення значення природничих наук і техніки в розвитку культури; - шанування науки як складника світової культури.
<p>Підприємливість та фінансова грамотність</p>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генерувати, презентувати та реалізовувати ініціативи для проєктної діяльності, ефективного використання природних ресурсів; - використовувати можливості проєктної діяльності для створення цінностей (матеріальних, суспільних, культурних); - прогнозувати вплив природничих наук на розвиток технологій, нових напрямів підприємницької діяльності; - пояснювати значення заощадження природних ресурсів, інвестування в природоохоронну діяльність, страхування власного здоров'я і життя тощо; - обчислювати економічний ефект ініціатив і діяльності, пов'язаних з реалізацією прикладних наукових рішень. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виявлення конструктивної активності; - відповідальність за прийняття виважених рішень під час власної і групової діяльності; - усвідомлення значення набутих компетентностей для успішної самореалізації; - усвідомлення залежності добробуту і фінансового успіху від рівня оволодіння здобутками сучасної науки і техніки; - обстоювання важливості ощадливого та раціонального використання природних ресурсів і продуктів їх переробки, раціонального господарювання тощо.

Шляхи реалізації та особливості організації освітнього процесу під час опанування курсу «Фізика» у 7–9 класах.

Під час вивчення курсу «Фізика» у 7–9 класах доцільно вишукувати можливості максимального використання діяльнісних форм і методів навчання (досліджень, проєктування, експериментування, командної роботи тощо). Розвивати вміння шукати інформацію та працювати з інформацією (аналізувати, інтерпретувати, оцінювати, синтезувати тощо), а також доцільно заохочувати здобувачів освіти до висловлення гіпотез, генерування ідей та пропонування шляхів їх втілення.

У модельній навчальній програмі свідомо не здійснено розподіл годин за темами, оскільки це має бути здійснено безпосередньо під час укладання конкретних навчальних програм з урахуванням пізнавальних потреб, інтересів та навчальних досягнень здобувачів освіти, а також з урахуванням можливостей матеріально-технічної бази відповідного навчального закладу, з урахуванням яких має визначатися тривалість вивчення конкретних тем у цілому, а також тривалість і зміст конкретних форм роботи зокрема. Особливо це стосується планування проведення лабораторних (практичних) робіт та здійснення проєктно-дослідницької роботи, для якісного виконання яких потрібні відповідні умови та кадровий потенціал. Також у модельній навчальній програмі не зазначено прямо, коли і скільки узагальнюючих занять або занять на повторення матеріалу слід проводити, це також має відобразитись у змісті конкретних навчальних програм (календарному плануванні), але з методичної точки зору проведення таких занять є дуже важливим і обов'язковим.

Учитель може змінювати порядок вивчення розділів і окремих питань у межах тем, самостійно визначаючи періодичність та тривалість практикумів з розв'язання задач, лабораторних практикумів, узагальнюючих уроків тощо. Також, ураховуючи зміст навчального матеріалу, наявність приладів, обладнання та матеріалів, рівень підготовки контингенту та інші суттєві фактори, учитель має визначати, які види робіт здобувачам освіти доцільно виконувати індивідуально, а які — у групах і з якою чисельністю. Причому робота в колективі (у групі) розглядається як важлива та обов'язкова складова процесу повноцінного навчання. Одним з традиційних та найбільш поширених варіантів групової роботи є виконання лабораторних робіт групами по 2–3 учасники та учасниці, але ефективною та доцільною таку форму роботи можна вважати лише за умови пропорційного та адекватного розподілу та контролю виконання обов'язків у групі.

Здійснюючи календарне (поурочне) планування, слід мати на увазі, що виконання дослідницьких і пошукових проєктів може тривати від кількох годин до кількох тижнів, а в окремих випадках — і місяців. Відповідно, така робота може виконуватися вдома, у позаурочний час, але з обов'язковим проміжним контролем досягнутих результатів дослідження та презентацією остаточних результатів у спеціально створених для цього умовах (урок-конференція, диспут, тематичний вечір тощо).

Ураховуючи принцип педагогічної свободи, навчальний заклад або конкретний учитель або вчителька відповідно до модельної навчальної програми має скласти конкретну навчальну програму з фізики, визначити відповідні форми і методи навчання, розподілити кількість годин, що відводиться на вивчення розділів та окремих тем, а також форми та способи контролю й оцінювання якості результатів навчання.

ВИМОГИ¹

до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти у природничій освітній галузі з фізики

1. Пізнання світу природи засобами наукового дослідження	
вибирає самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом, аргументує свій вибір	виявляє самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб суперечності в інформації щодо ознак, будови і властивостей об'єктів природи, умов виникнення і перебігу природних явищ формулює самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб проблему, доступну для дослідження, пояснює свій вибір
визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження	визначає мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження самостійно / за допомогою вчителя чи інших осіб формулює гіпотезу дослідження самостійно / за допомогою вчителя чи інших осіб
визначає за допомогою вчителя чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання	визначає і пояснює за допомогою вчителя чи інших осіб необхідні етапи дослідження, ураховуючи умови його виконання прогнозує самостійно результати кожного етапу дослідження відповідно до умов його виконання
планує дослідження самостійно	складає план дослідження самостійно
моделює об'єкти і явища самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб	спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / у групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей
спостерігає, виконує дослідження самостійно / у групі, фіксує одержані результати в самостійно визначений спосіб	вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження
аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями	встановлює на основі результатів дослідження самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження

¹ Див. Додаток 10 до Державного стандарту базової середньої освіти.

оцінює правильність сформульованої гіпотези самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб	підтверджує / спростовує гіпотезу дослідження самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб
формулює висновки за результатами дослідження самостійно	формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження оцінює самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб можливість використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми
презентує результати дослідження в самостійно обраний спосіб	презентує результати дослідження в самостійно обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв
аналізує самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб план дослідження і його результати	пояснює на основі особистого досвіду важливість різних видів, типів і форм дослідження природи пропонує самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб різні способи досягнення мети дослідження передбачає самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників аналізує самостійно доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження пояснює самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб ризики виконання дослідження, усвідомлює потребу врахування ризиків
виявляє емоційно-ціннісне ставлення до природи та її дослідження	обґрунтовує значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи, для дбайливого та заощадливого ставлення до природних енергоресурсів
2. Опрацювання, систематизація та подання інформації природничого змісту	
здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту	аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел використовує самостійно сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів зіставляє за допомогою вчителя чи інших осіб наукове і псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту

	оцінює самостійно достовірність здобутої інформації та її необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми
інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах	описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію відбирає та інтегрує самостійно / за допомогою вчителя чи інших осіб інформацію природничого змісту, подану в різних формах, зокрема в символній, пов'язуючи її з реальними об'єктами та явищами презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) розробляє самостійно / у групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв
3. Усвідомлення розмаїття і закономірностей природи, ролі природничих наук і техніки в житті людини; відповідальна поведінка для сталого розвитку суспільства	
обґрунтовує розмаїття та певні закони природи	характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію визначає самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб властивості об'єктів / явищ природи, що є істотними для розв'язання життєвої / навчальної проблеми оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту та безпеки людини і суспільства

класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями	визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи вирізняє з-поміж об'єктів / явищ природи ті, що мають кілька спільних ознак / властивостей розрізняє / систематизує / упорядковує самостійно об'єкти / явища природи за визначеними ознаками / властивостями
обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами	установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками використовує дослідницькі навички і базові знання про взаємозв'язки у природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів
виявляє істотні взаємозв'язки у природі для розв'язання запропонованої життєвої / навчальної проблеми	обґрунтовує вплив діяльності людини / власної діяльності на збереження / порушення взаємозв'язків у природі дотримується правил поведіння у природі для збереження здоров'я і довкілля
пояснює самостійно значення природничих наук, технологій і техніки для сталого розвитку суспільства	пояснює самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання, впровадження енергозберігаючих технологій оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства
усвідомлює суспільну роль учених-природничників і винахідників та їх здобутків	висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності учених-природничників і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя
4. Розвиток наукового мислення, набуття досвіду розв'язання проблем	
визначає самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб аргументи / твердження / теорії, що ґрунтуються на наукових фактах	розрізняє за допомогою вчителя чи інших осіб наукові факти, їх інтерпретації, судження інтерпретує самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб наукові факти

	критично оцінює самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб інформацію, достовірність суджень пояснює за допомогою вчителя чи інших осіб ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації для розв'язання проблем природничого змісту
формулює проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту	визначає самостійно / у групі суперечності в пізнавальній ситуації ставить за допомогою вчителя чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему представляє за допомогою вчителя чи інших осіб комплексні проблеми як сукупність простих
обирає самостійно стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми із запропонованих або пропонує власні	генерує ідеї для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації розробляє самостійно / за допомогою вчителя чи інших осіб стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми і пропонує відповідні засоби
використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми	розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід пропонує самостійно способи перевірки розв'язку навчальної / життєвої проблеми оцінює за допомогою вчителя чи інших осіб ефективність / варіативність обраних способів / засобів розв'язання навчальної / життєвої проблеми
пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми	складає самостійно та за потреби корегує план власної діяльності для розв'язання проблеми відповідно до своєї ролі в групі обстоює власну думку, дискутує, наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи в групі
взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату	ураховує думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень пояснює на основі набутого досвіду переваги співпраці для розв'язання навчальної / життєвої проблеми

виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів	аналізує самостійно / за допомогою вчителя чи інших осіб діяльність групи щодо виконання завдання / розв'язання навчальної / життєвої проблеми оцінює за спільно розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання проблеми висловлює судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату рефлексує щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи
---	--

У наведеній нижче основній частині модельної програми зазначена орієнтовна кількість годин на вивчення фізики відповідно до Типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти. Проте слід урахувати, що Типова освітня програма передбачає й можливість певної зміни цієї кількості годин відповідно до умов роботи конкретного закладу освіти. Це надає можливість, наприклад, поглибленого вивчення окремих питань програми та застосування різноманітніших видів навчальної діяльності.

Основна частина

Клас навчання — 7 Орієнтовно 70 годин (дві години на тиждень)

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
Тема 1. Методи пізнання природи. Фізика як природнича наука		
<i>Знаннєвий компонент:</i> <i>здобувачі освіти розуміють:</i> відмінність між експериментальними і теоретичними методами дослідження природи, місце фізики серед усіх природничих наук, значення запровадження та використання Міжнародної системи одиниць (СІ);	Поняття та уявлення про закони природи. Будова і розвиток Всесвіту. Природничі науки. Роль і місце фізики серед природничих наук. Експериментальні та теоретичні методи досліджень законів природи. Правила безпеки під час здійснення експериментів та досліджень, зокрема у фізичному кабінеті. Заощадливе використання	Дослідження та спостереження природних явищ, зокрема дифузії в газах і рідинах. <i>Створення та розв'язання</i> проблемних і парадоксальних ситуацій на фізичній основі.

уміють: розрізняти фізичні явища, наводити приклади фізичних величин, називати їх одиниці, користуватися найпростішими засобами вимірювання, визначати ціну поділки шкали, записувати значення величин в одиницях СІ, застосовувати префікси для позначення кратних і частинних одиниць,

*Діяльнісний компонент:
здобувачі освіти дотримуються правил безпеки під час експериментів;
визначають мету і завдання дослідження, формулюють гіпотезу дослідження;
уміють здійснювати планування найпростіших вимірювань, співпрацювати в групах під час виконання експериментів і спостережень,
робити прості висновки, критично оцінювати отримані результати.*

електричної енергії під час проведення експериментів.

Поняття про різні види матерії. Будова речовини. Дифузія, броунівський рух.

Фізичні величини та їх вимірювання. Міжнародна система одиниць фізичних величин(СІ).

Постановка і обговорення питань щодо відомих здобувачам освіти проявів законів природи, відкриттів видатних учених, впливу фізичних явищ на життя людей і вирішення проблем стану довкілля, ощадного використання природних ресурсів.

Ознайомлення з правилами використання найпростіших фізичних приладів.

<p><i>Ціннісний компонент:</i> здобувачі освіти усвідомлюють об'єктивність дії законів природи, важливість пізнання цих законів.</p>		
<p>Тема 2. Механічний рух</p>		
<p><i>Знаннєвий компонент:</i> здобувачі освіти пояснюють, що таке механічний рух, відносність руху, матеріальна точка, траєкторія, маятник; розрізняють види механічного руху; можуть дати означення фізичних величин: швидкості руху, середньої швидкості руху, періоду обертання, обертової частоти, шляху і переміщення тіла, амплітуди коливань, періоду і частоти коливань; знають формули перелічених величин та способи їх вимірювання; називають одиниці перелічених величин.</p> <p><i>Діяльнісний компонент:</i> здобувачі освіти визначають межі застосування фізичної моделі на прикладі «матеріальної точки»; розрізняють види механічного руху за формою траєкторії та характером руху тіла; описують та аналізують</p>	<p>Механічний рух. Відносність руху та спокою. Система відліку. Матеріальна точка та об'ємне тіло. Класифікація рухів за формою траєкторії та характером зміни швидкості. Різні види руху: прямолінійний рівномірний, прямолінійний нерівномірний, рівномірний рух по колу (рівномірне обертання), коливальний рух. Рух Землі і Місяця.</p>	<p>Здійснення вимірювань Прямі вимірювання відстані та часу (періоду обертання, амплітуди та періоду коливального руху). Непрямі вимірювання швидкості руху, періоду обертання та обертової частоти, періоду та частоти коливального руху.</p> <p>Дослідження та спостереження Вивчення руху транспортних засобів на ділянках шляху різної форми. Відносність руху.</p> <p>Здійснення розрахунків, аналізу і висновків Розв'язування задач на визначення характеристик руху транспортних засобів. Побудова графіків руху, аналіз руху за графіками. Аналіз можливих</p>

<p>механічний рух графічно та аналітично (читають та будують графіки руху); <i>обчислюють</i> пройдений тілом шлях, швидкість і середню швидкість руху, характеристики рівномірного руху по колу, частоту коливань маятника під час розв'язання задач; <i>надають</i> результати вимірювань у вигляді таблиць і графіків; <i>інтерпретують</i> дані та <i>презентують</i> самостійно інформацію природничого змісту в різних формах; <i>визначають</i> етапи дослідження і <i>презентують</i> його результати; <i>застосовують</i> набуті знання з теми для безпечної життєдіяльності.</p> <p><i>Ціннісний компонент:</i> <i>здобувачі освіти усвідомлюють</i> важливість знань про механічний рух для власної діяльності, інтелектуального розвитку та безпеки життєдіяльності.</p>		<p>варіантів руху на ділянках шляху. Вибір сценаріїв руху ділянками шляху для найменших витрат пального або електроенергії. Здійснення висновків щодо умов безпечного руху.</p> <p>Виконання лабораторних робіт. <i>Тестування,</i> <i>виконання контрольної роботи.</i></p>
Тема 3. Взаємодія тіл. Сили в природі		
<p><i>Знаннєвий компонент:</i> <i>здобувачі освіти пояснюють</i>, що таке явище інерції, взаємодія тіл,</p>	<p>Явище інерції. Інертність і маса тіла, способи вимірювання маси. Густина речовини.</p>	<p><i>Виконання вимірювань</i></p>

пружність, деформація, реактивний рух;
знають фізичні величини: маса, густина речовини, сила, прискорення вільного падіння, коефіцієнт тертя, тиск, імпульс;
називають формули та одиниці перелічених величин і способи їх вимірювання;
формулюють закони: Гука, Паскаля, Архімеда, збереження імпульсу;
знають умови плавання тіл, залежність сили пружності від деформації, залежність тиску на дно і стінки посудини від висоти стовпчика й густини рідини;
пояснюють: причини виникнення атмосферного тиску та залежність його від висоти;
мають уявлення про використання сучасних гаджетів і програмного забезпечення для відеозапису та аналізу руху, побудови графіків руху.

Діяльнісний компонент:
здобувачі освіти застосовують закони Гука, Паскаля, Архімеда, закон збереження імпульсу (для випадку руху вздовж однієї прямої), формули

Взаємодія тіл. Сила. Рівнодійна сил. Сили тяжіння та пружності. Вага та невагомість.

Сили тертя. Тертя в природі й техніці. Імпульс, закон збереження імпульсу. Реактивний рух.

Тиск і сила тиску. Тиск рідин і газів, атмосферний тиск. Виштовхувальна сила в рідинах і газах, умови плавання тіл.

Вимірювання маси, густини, сил пружності та тертя, сили Архімеда, атмосферного тиску.

Дослідження та спостереження
Прояви явища інерції під час руху транспортних засобів, їх наслідки для безпеки руху.
Деформація тіл під час взаємодії.

Умови рівноваги тіла.

Прояви різних видів тертя.

Тиск транспорту на дорогу.

Прояви атмосферного тиску.

Залежність тиску в рідині від глибини.

Умови плавання тіл.

Моделювання та конструювання

Способи зменшення та збільшення сили тертя, тиску тіла на опору.

Виготовлення рідинного манометра.

Конструювання найпростіших гідравлічних і пневматичних пристроїв.

сили тяжіння, ваги тіла, сили тертя ковзання, сили тиску, виштовхувальної сили, умови плавання тіл, умови рівноваги рідини в сполучених посудинах під час розв'язування різних видів задач та виконання лабораторних робіт; *застосовують* за потреби способи зменшення і збільшення сили тертя, сили пружності, тиску; *обґрунтовують* самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами; *зображують* графічно сили; *уміють користуватися* динамометром, манометром, барометром, терезами; *визначають* етапи дослідження і *аналізують* його результати; *формулюють* висновки за результатами дослідження, *презентують* результати; *взаємодіють* у групі і *усвідомлюють* особисту відповідальність за досягнення спільного результату; *застосовують* набуті знання з теми для безпечної життєдіяльності.

Здійснення розрахунків, аналізу і висновків

Додавання сил, спрямованих уздовж однієї прямої.

Визначення рівнодійної кількох сил.

Розв'язування задач на застосування закону Гука, закону Архімеда, умов рівноваги рідини в сполучених посудинах, умов плавання тіл, розрахунок величини тиску тіла на опору, сили тертя.

Підготовка та презентація проєктів

Застосування гідравлічних пристроїв.

Досягнення суднобудування в Україні.

Шлюзи та їх застосування.

Повітроплавання: історія та сучасність.

Реактивний рух у природі та техніці.

Виконання лабораторних робіт.

Тестування,

виконання контрольної роботи.

<p><i>Ціннісний компонент:</i> здобувачі освіти усвідомлюють важливість знання законів природи для їх практичного застосування та безпеки життєдіяльності.</p>		
Орієнтовний перелік лабораторних робіт		
	<p>№ 1. Визначення середньої швидкості руху тіла. № 2. Визначення періоду обертання тіла. № 3. Дослідження коливань нитяного маятника. № 4. Вимірювання маси тіл. № 5. Визначення густини речовини (твердих тіл, рідин). № 6. Дослідження пружних властивостей тіл. № 7. Визначення коефіцієнта тертя ковзання. № 8. Вимірювання тиску тіла на опору. № 9. Гідростатичне зважування тіла. № 10. Перевірка умов плавання тіла.</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
Тема 1. Момент сили. Механічна робота та енергія		
<p><i>Знаннєвий компонент:</i> здобувачі освіти пояснюють зміст та пов'язаність понять: момент сили, механічна робота, енергія, потужність; пояснюють зміст та розрізняють кінетичну та потенціальну енергію; знають формули та одиниці перелічених величин, способи їх вимірювання; знають і розуміють умови рівноваги важеля, принцип дії простих механізмів; описують перетворення механічної енергії.</p> <p><i>Діяльнісний компонент:</i> здобувачі освіти застосовують формули обчислення роботи, потужності, ККД механізму, кінетичної та потенціальної енергії; умови рівноваги важеля, блоків; застосовують набуті знання з теми у процесі розв'язання задач та для безпечної життєдіяльності;</p>	<p>Момент сили. Важіль. Прості механізми. Розв'язання задач на практичне застосування важеля, блоків, похилої площини, гідравлічної машини. Механічна робота. Золоте правило механіки. Потужність. Механічна енергія та її види. Закон збереження та перетворення енергії. ККД механізмів.</p>	<p><i>Виконання вимірювань</i> Непрямі вимірювання роботи та потужності, ККД механізму.</p> <p>Дослідження та спостереження Прояви закону збереження енергії.</p> <p>Моделювання та конструювання Виготовлення механізмів із застосуванням важелів і блоків.</p> <p>Здійснення розрахунків, аналізу і висновків Розв'язування розрахункових і графічних задач на умови рівноваги важеля, на прості механізми, обчислення роботи, потужності та ККД.</p> <p><i>Підготовка та презентація проєктів</i> Практичне застосування простих механізмів.</p>

<p><i>планують дослідження і аналізують його результати; формулюють висновки за результатами дослідження.</i></p> <p><i>Ціннісний компонент: здобувачі освіти усвідомлюють важливість набутих знань для безпечного та ефективного практичного використання механізмів, розуміють важливість підвищення коефіцієнта корисної дії механізмів та ефективного застосування енергії.</i></p>		<p><i>Виконання лабораторних робіт. Тестування, виконання контрольної роботи.</i></p>
<p>Тема 2. Внутрішня енергія. Теплові явища</p>		
<p><i>Знаннєвий компонент: здобувачі освіти пояснюють зміст та пов'язаність понять: температура, внутрішня енергія, кількість теплоти, теплообмін і його види, ККД теплового двигуна; знають і розуміють: що таке теплова рівновага, теплове розширення, два способи зміни внутрішньої енергії, принцип дії теплових двигунів, зміст закону збереження та перетворення енергії; пояснюють: зміст понять питомих теплових характеристик речовини,</i></p>	<p><i>Температура. Внутрішня енергія. Закон збереження та перетворення енергії. Кількість теплоти. Теплообмін, його види. Рівняння теплового балансу. Агрегатні стани речовини, фазові перетворення. Теплові двигуни. Екологічні проблеми застосування теплових двигунів. Фізичні основи бережливого природокористування та збереження енергії.</i></p>	<p><i>Виконання вимірювань</i> Вимірювання температури.</p> <p><i>Дослідження та спостереження</i> Баланс енергії під час опалювання приміщень. Теплове розширення газів, рідин, твердих тіл. Фазові перетворення речовини. Зміна внутрішньої енергії тіла внаслідок виконання роботи.</p> <p><i>Моделювання та конструювання</i></p>

відмінності між кристалічними й аморфними тілами, між твердими тілами, рідинами і газами та умови фазових перетворень;
знають формули та одиниці перелічених фізичних величин, способи їх вимірювання;
знають, що таке наночастинки, наноматеріали, неньютонові рідини.

Діяльнісний компонент:

здобувачі освіти застосовують формули кількості теплоти для різних теплових процесів, ККД теплового двигуна;
складають рівняння теплового балансу з урахуванням фазових перетворень (плавлення, кристалізації, пароутворення, конденсації) та теплоти згоряння палива;
обґрунтовують самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами;
визначають етапи дослідження і *аналізують* його результати;
формулюють висновки за результатами дослідження,
презентують результати;

Комп'ютерне моделювання теплового руху частинок газу та твердого тіла, броунівського руху.
Виготовлення моделі теплового двигуна.

Здійснення розрахунків, аналізу і висновків
Розв'язування розрахункових і графічних задач на складання рівнянь теплового балансу для різних типів теплових процесів.

Обговорення, дискутування
Дискусія щодо екологічних проблем і доцільності застосування теплових двигунів, їх порівняння на якісному рівні з двигунами інших типів.

Підготовка та презентація проєктів
Переваги та недоліки різних типів теплових двигунів.
Енергозберезувальні технології.

<p><i>застосовують</i> набуті знання з теми у процесі розв'язання задач та для безпечної життєдіяльності.</p> <p><i>Ціннісний компонент:</i> <i>здобувачі освіти усвідомлюють</i> важливість знання закону збереження та перетворення енергії для безпечного та ефективного практичного використання теплових двигунів, необхідність широкого застосування сучасних теплоізолюючих матеріалів для економної витрати енергії на опалення приміщень.</p>		<p>Сучасні теплоізолюючі матеріали та ефективність систем опалення.</p> <p>Унікальні фізичні властивості води.</p> <p>Рідкі кристали та їх використання.</p> <p>Наночастинки та наноматеріали.</p> <p>Кондиціонер, теплові насоси.</p> <p>Виконання лабораторних робіт. <i>Тестування,</i> <i>виконання контрольної роботи.</i></p>
<p>Тема 3. Електричні явища. Електричний струм</p>		
<p><i>Знаннєвий компонент:</i> <i>здобувачі освіти знають,</i> якими є два роди зарядів, як вони взаємодіють, у чому полягає явище електризації тіл, дії електричного струму, відмінність між провідниками та діелектриками; <i>пояснюють,</i> що таке електричне поле та якими є його характеристики (напруженість, силові лінії), електричний заряд, точковий заряд, електричний струм, умови його існування, коротке замикання; фізичний зміст понять сили струму,</p>	<p>Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.</p> <p>Електричне поле та його характеристики.</p> <p>Електричний струм. Електричне коло, його основні елементи. Джерела струму.</p> <p>Сила струму, електрична напруга, електричний опір, питомий опір. Закон Ома для ділянки кола.</p> <p>Послідовне та паралельне з'єднання провідників.</p> <p>Робота й потужність електричного струму. Закон Джоуля — Ленца.</p> <p>Безпека людини під час роботи з електричним обладнанням.</p>	<p><i>Виконання вимірювань</i></p> <p>Прямі вимірювання сили струму, напруги, електричного опору.</p> <p>Непрямі вимірювання електричного опору, потужності струму.</p> <p>Дослідження та спостереження</p> <p>Дослідження електризації тіл, взаємодії заряджених тіл.</p> <p>Порівняння зарядів тіл.</p> <p>Дослідження властивостей провідників і діелектриків.</p>

напруги, електричного опору та питомого опору провідника;
формулюють закон збереження електричного заряду, закон Кулона, закон Ома для ділянки кола, закон Джоуля — Ленца;
знають формули для обчислення роботи та потужності електричного струму;
знають і можуть пояснити принципи дії реостата, електронагрівальних пристроїв, запобіжників, закономірності послідовного і паралельного з'єднань провідників;
знають способи вимірювання перелічених фізичних величин і одиниці цих величин;

Діяльнісний компонент:
здобувачі освіти читають і розуміють схеми типових електричних кіл, *складають* електричні кола за схемами;
здійснюють прямі вимірювання сили струму та напруги, непрямі вимірювання опору та потужності струму;

Важливість раціонального споживання електроенергії в сучасному світі.

Дослідження дій електричного струму.

Дослідження залежності сили струму від напруги, опору провідника від його параметрів та характеристик матеріалу.

Дослідження дії реостатів.

Дослідження закономірностей послідовного та паралельного з'єднань провідників.

Моделювання та конструювання

Виготовлення та випробування гальванічного елемента.

Виготовлення моделі плавкого запобіжника та випробування його дії.

Виготовлення моделі електричного нагрівника, випробування його дії.

Здійснення розрахунків, аналізу і висновків

Розв'язування задач на застосування закону Кулона, закону Ома, закону Джоуля — Ленца, розрахунок електричних кіл з послідовним, паралельним

регулюють силу струму за допомогою реостата;
уникають короткого замикання або перевантаження електричного кола;
розв'язують задачі на застосування закону Кулона, закону Ома для ділянки кола;
здійснюють розрахунки характеристик електричних кіл за формулами послідовного та паралельного з'єднань;
взаємодіють у групі та *усвідомлюють* особисту відповідальність за досягнення спільного результату;
аналізують результати дослідження і *роблять* висновки;
використовують здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми.

Ціннісний компонент:

здобувачі освіти усвідомлюють важливість знань про електрику з точки зору можливості їх практичного застосування та безпеки життєдіяльності;
розуміють важливість здійснення бережливого природокористування;

і комбінованим з'єднаннями провідників, обчислення роботи та потужності електричного струму.

Аналіз умов безпечного застосування електричного обладнання.

Обговорення
Обговорення фізичних основ бережливого природокористування та збереження енергії.

Підготовка та презентація проєктів

Сучасні джерела струму.
Доцільність і ефективність перетворення відновлюваних видів енергії в електричну енергію.

Сучасні побутові та промислові електричні прилади.

Вплив електричного струму на організм людини.

Використання сучасних кондиционерів або теплових насосів для динамічного опалення приміщень.

виявляють емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів.		Виконання лабораторних робіт. Тестування, виконання контрольної роботи.
Орієнтовний перелік лабораторних робіт		
	<p>№ 1. Вивчення умови рівноваги важеля.</p> <p>№ 2. Визначення ККД простого механізму.</p> <p>№ 3. Вивчення теплового балансу за умов змішування води різної температури.</p> <p>№ 4. Визначення питомої теплоємності речовини.</p> <p>№ 5. Вимірювання питомої теплоти плавлення льоду.</p> <p>№ 6. Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра й вольтметра.</p> <p>№ 7. Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників.</p> <p>№ 8. Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням провідників.</p> <p>№ 9. Вимірювання потужності споживача електроенергії.</p> <p>№ 10. Визначення ККД електричного нагрівника.</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
Тема 1. Електричний струм у різних середовищах		
<p><i>Знаннєвий компонент:</i> <i>здобувачі освіти знають</i> фізичний зміст температурного коефіцієнта опору, електрохімічного еквівалента речовини; <i>знають</i> формули та одиниці цих величин, способи їх вимірювання; <i>пояснюють</i> природу електричного струму (<i>називають</i> вільні заряджені частинки) в металах, електролітах, газах, напівпровідниках, вакуумі; <i>пояснюють</i> принципи дії блискавковідводів, відмінність між несамостійним і самостійним розрядами та між різними типами розрядів, природу власної та домішкової провідності напівпровідників, властивості електронно-діркового переходу, принципи дії найпростіших напівпровідникових і електронно-вакуумних пристроїв; <i>описують</i> явище надпровідності; <i>формулюють</i> закони Фарадея для електролізу.</p>	<p>Електричний струм у металах. Залежність електричного опору металу від температури, температурний коефіцієнт опору. Явище надпровідності. Електричний струм в електролітах. Електроліз. Закони електролізу. Електричні розряди в газі. Електричний струм у вакуумі, електронно-вакуумні пристрої. Електричний струм у напівпровідниках. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідникові пристрої.</p>	<p>Дослідження та спостереження Дослідження процесу електролізу. Спостереження газових розрядів. Дослідження вольт-амперної характеристики напівпровідникового діода. Здійснення розрахунків, аналізу і висновків Розв'язування задач на залежність електричного опору від температури, застосування законів електролізу, розрахунки електричних кіл з напівпровідниковими діодами. Обговорення Обговорення фізичних основ створення та застосування нових матеріалів з потрібними електричними властивостями.</p>

Діяльнісний компонент:

здобувачі освіти вміють здійснити вимірювання електрохімічного еквівалента речовини;
розв'язують задачі на залежність електричного опору від температури, застосування явища електролізу, розрахунки електричних кіл з напівпровідниковими діодами;
здійснюють пошук, *оцінюють і систематизують* самостійно інформацію природничого змісту; *визначають* етапи дослідження і *аналізують* його результати; *формулюють* висновки за результатами дослідження, *презентують* його результати.

Ціннісний компонент:

здобувачі освіти усвідомлюють важливість знань про природу електричного струму в різних середовищах з точки зору можливості їх практичного застосування та безпеки життєдіяльності.

Підготовка та презентація проєктів

Застосування електролізу, газових розрядів.
Нові напівпровідникові матеріали.
Застосування напівпровідникових пристроїв для зменшення витрат енергії на опалення, освітлення та інші побутові потреби.
Електричні властивості графену.

Виконання лабораторних робіт.
Тестування,
виконання контрольної роботи.

Тема 2. Магнітні та електромагнітні явища

<p><i>Знанневий компонент:</i> здобувачі освіти описують взаємодію постійних магнітів та магнітне поле Землі; знають, що таке магнітні полюси, індукція магнітного поля, сила Ампера; пояснюють досліди Ерстеда та Фарадея, зміст гіпотези Ампера, поняття магнітного поля та електромагнітної індукції, принцип дії електромагніта, електродвигуна постійного струму, гучномовця та електровимірювальних приладів, що використовують магнітні та електромагнітні явища, генератора індукційного струму.</p> <p><i>Діяльнісний компонент:</i> здобувачі освіти вміють користуватися компасом, обчислювати значення та визначати напрям сили Ампера, застосовувати правило свердлика (правої руки) та правило лівої руки для визначення напрямку магнітної індукції, струму або сили Ампера;</p>	<p>Постійні магніти. Магнітне поле. Лінії магнітного поля. Магнітне поле Землі. Магнітне поле провідника зі струмом. Сила Ампера. Індукція магнітного поля. Поняття про магнітні властивості речовин. Електромагніти. Дія магнітного поля на контур зі струмом, її застосування. Явище електромагнітної індукції. Промислові джерела електричної енергії. Поняття про альтернативні та відновлювальні джерела енергії. Енергозбереження.</p>	<p>Дослідження та спостереження Дослідження взаємодії постійних магнітів та їх дії на компас. Дослідження магнітної дії струму. Порівняння конфігурацій магнітних ліній поля магніту та котушки зі струмом. Дослідження явища електромагнітної індукції.</p> <p>Моделювання та конструювання Виготовлення та випробування дії електромагніта.</p> <p>Здійснення розрахунків, аналізу і висновків Аналіз зв'язку між напрямками струму, магнітного поля та сили Ампера (застосування правил правої та лівої руки). Розв'язування задач на застосування формули обчислення сили Ампера.</p>
---	--	---

<p><i>зображують</i> за допомогою ліній магнітної індукції на якісному рівні конфігурації різних магнітних полів; <i>пояснюють</i> самостійно значення природничих наук, технологій і техніки для сталого розвитку суспільства.</p> <p><i>Ціннісний компонент:</i> здобувачі освіти розуміють важливість використання електромагнітних явищ для розвитку науково-технічного прогресу та енергозабезпечення; <i>усвідомлюють</i> суспільну роль учених- природничників і винахідників та їх здобутків.</p>		<p>Обговорення Обговорення принципів дії електродвигуна та генератора постійного струму. Порівняння конструкції велосипедного генератора і електродвигуна для дитячих іграшок <i>Підготовка та презентація проєктів</i> Магнітне поле Землі, його вплив на живі організми. Магнітні бурі. Магнітні матеріали та їх застосування. Магнітний запис інформації. Альтернативні джерела енергії.</p> <p><i>Виконання лабораторних робіт. Тестування, виконання контрольної роботи.</i></p>
Тема 3. Механічні та електромагнітні хвилі		
<p><i>Знаннєвий компонент:</i> здобувачі освіти пояснюють, що таке механічні хвилі та звукові хвилі, що таке електромагнітне поле та електромагнітні хвилі, інфразвук, ультразвук, гучність звуку, висота тону;</p>	<p>Виникнення і поширення механічних хвиль. Види хвиль. Звукові хвилі та їх характеристики. Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі. Уявлення про шкалу електромагнітних хвиль.</p>	<p><i>Виконання вимірювань</i> Вимірювання частоти та довжини хвиль на воді (за відеозаписом). Вимірювання швидкості звуку в повітрі (за відеозаписом)</p>

формулюють означення поздовжніх та поперечних хвиль, довжини хвилі, частоти та швидкості хвилі; знають формули зв'язку між переліченими величинами; порівнюють швидкості звуку в різних середовищах; описують властивості електромагнітних хвиль і їх залежність від частоти; пояснюють принципи радіозв'язку та радіолокації.

Діяльнісний компонент: здобувачі освіти вміють обчислювати період, частоту, швидкість і довжину хвиль різних видів і розв'язувати пов'язані із цим задачі; аналізувати характеристики звуку від різних джерел; застосовувати шкалу електромагнітних хвиль; розв'язувати розрахункові та якісні задачі, пов'язані з радіозв'язком і радіолокацією.

Використання електромагнітних хвиль для передачі інформації. Принципи радіолокації.

Електромагнітні хвилі як джерело знань про Всесвіт.

віддаленої блискавки або пострілу).

Дослідження та спостереження
Дослідження поширення механічних коливань (поздовжніх і поперечних хвиль) у пружному середовищі. Дослідження залежності висоти та гучності звуку від його частоти.

Дослідження випромінювання та поглинання електромагнітних хвиль, умов їх поширення (зокрема із застосуванням мобільних телефонів)
Здійснення розрахунків, аналізу і висновків
Розв'язування задач на використання формул, що пов'язують частоту (період), швидкість та довжину хвилі, на визначення дальності радіолокації.

Обговорення
Обговорення принципів радіолокації та можливостей

<p><i>Ціннісний компонент:</i> здобувачі освіти розуміють важливість використання електромагнітних хвиль з метою передачі інформації та необхідність боротьби із шумовим і електромагнітним забрудненням довкілля.</p>		<p>використання шкали електромагнітних хвиль.</p> <p><i>Підготовка та презентація проєктів</i> Вібрації і шуми та їх вплив на живі організми. Інфразвук і ультразвук у медицині, техніці та повсякденному житті. Електромагнітні хвилі в природі й техніці. Вплив електромагнітного випромінювання на організм людини.</p> <p><i>Виконання лабораторних робіт. Тестування, виконання контрольної роботи.</i></p>
<p>Тема 4. Світлові явища</p>		
<p><i>Знаннєвий компонент:</i> здобувачі освіти знайомі зі змістом понять: джерела та приймачі світла, світловий промінь і пучок, тінь, півтінь, уявне та дійсне зображення; <i>пояснюють</i> явища відбивання, заломлення та повного відбивання світла, дисперсії, процеси утворення</p>	<p>Випромінювання світла. Поширення світла в однорідному середовищі, швидкість світла. Відбивання та заломлення світла, повне відбивання. Плоске дзеркало. Уявні та дійсні зображення. Лінзи, побудова зображень у лінзах.</p>	<p><i>Виконання вимірювань</i> Вимірювання кутів падіння, відбивання та заломлення променів світла. Вимірювання відстані від лінзи до предмета та його зображення. Вимірювання фокусної відстані збиральної лінзи.</p>

спектра, тіні та півтіні, сонячних і місячних затемнень, фаз Місяця; *формулюють означення абсолютного та відносного показників заломлення, оптичної сили й фокусної відстані лінзи;*

знають формули та одиниці цих величин, способи їх вимірювання; *описують та пояснюють* рисунками зміст законів відбивання та заломлення світла, утворення уявних і дійсних зображень у плоскому дзеркалі та лінзі, будову ока та вади зору, дію оптичних пристроїв (окулярів, перископа, калейдоскопа, мікроскопа, телескопа, фотоапарата), *знають* формулу тонкої лінзи та умову повного відбивання світла; *описують та пояснюють* дослід з вимірювання швидкості світла, природу утворення кольорів.

Діяльнісний компонент:

здобувачі освіти вміють вимірювати кути падіння, відбивання, заломлення променів світла, фокусну відстань збиральної лінзи;

уміють креслити хід променів і знаходити ділянки тіні та півтіні,

Око як оптичний прилад, зір і бачення. Вади зору та їх корекція. Найпростіші оптичні прилади.

Дисперсія світла, кольори.

Дослідження та спостереження Дослідження поширення світла в чистому та задимленому повітрі.

Дослідження відбивання світла від гладенької та шорсткої поверхонь.

Дослідження заломлення світла та повного відбивання світла.

Отримання та дослідження зображень у плоскому дзеркалі та різних лінзах, встановлення на якісному рівні залежності якості зображення від відстані між лінзою і предметом.

Дослідження дисперсії світла.

Дослідження природи утворення кольорів.

Моделювання та конструювання

Моделювання затемнень Сонця та Місяця, фаз Місяця.

Моделювання оптичних пристроїв (перископа, калейдоскопа, мікроскопа, телескопа, фотоапарата).

будувати зображення в лінзі та в плоскому дзеркалі;
розв'язують задачі на застосування законів відбивання та заломлення світла, застосування формули тонкої лінзи, побудову зображень, визначення положення та розмірів зображень, їх типу (дійсні чи уявні);
уміють розраховувати необхідні характеристики окулярів, визначати характеристики зображень у оптичних пристроях;
використовують здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми.
планують дослідження і *аналізують* його результати; *формулюють* висновки за результатами дослідження, *презентують* його результати.

Ціннісний компонент:

здобувачі освіти усвідомлюють виключну важливість отриманої зорової інформації та необхідність збереження людиною здорового зору.

Створення ефекту «рухомої картини» за рахунок використання інерції зору людини.

Здійснення розрахунків, побудов, аналізу і висновків
Побудова ходу світлових променів, визначення (розрахунки) розмірів ділянок тіні та півтіні, умов спостереження затемнень.

Розв'язування задач на застосування законів відбивання та заломлення світла, побудову зображень у плоскому дзеркалі та лінзах, визначення положення та розмірів зображень, їх типу (дійсні чи уявні).

Визначення оптичної сили та фокусної відстані лінзи, застосування формули тонкої лінзи.

Розрахунок необхідних характеристики окулярів, визначення характеристик зображень в оптичних пристроях.

		<p>Обговорення Обговорення питання про природу світла. Обговорення будови ока як оптичної системи, вад зору, їх корекції та важливості збереження здорового зору.</p> <p><i>Підготовка та презентація проєктів</i> Природа оптичних ілюзій. Інерція зору та принципи створення рухомих зображень. Успіхи та перспективи у створенні більш якісних і економних джерел світла.</p> <p><i>Виконання лабораторних робіт. Тестування, виконання контрольної роботи.</i></p>
Тема 5. Будова атома та атомного ядра		
<p><i>Знаннєвий компонент:</i> <i>здобувачі освіти описують планетарну модель будови атома, досліди Резерфорда, властивості ядерних сил, явище радіоактивності;</i></p>	<p>Досліди Резерфорда та сучасна модель атома. Склад атомного ядра. Ізотопи. Ядерні сили. Радіоактивність. Поділ важких ядер, ланцюгова ядерна реакція поділу.</p>	<p><i>Виконання вимірювань</i> Виконання вимірювань за допомогою дозиметра або спеціальних лічильників (за наявності).</p>

знають склад атомного ядра, що таке ізотопи, радіонукліди, активність радіоактивного джерела, формулу та одиницю цієї величини, способи її вимірювання;

пояснюють фізичну природу та властивості радіоактивних випромінювань, їх іонізаційну дію (зокрема на біологічні об'єкти);
розуміють фізичний зміст процесів, що відбуваються під час ядерних реакцій та принцип дії ядерного реактора;

знають про існування термоядерних реакцій, які є джерелом енергії, що випромінюють зорі;

знають про можливу корисність і небезпеку радіоактивного випромінювання.

Діяльнісний компонент:

здобувачі освіти вміють

користуватися дозиметром, вимірювати природний радіоактивний фон;

записують рівняння ядерних реакцій;

розв'язують задачі на визначення активності джерел радіоактивного

Ядерна енергетика. Внесок атомних електростанцій у загальний енергобаланс України. Енергетична безпека.

Термоядерні реакції. Зорі як природні термоядерні реактори.

Уявлення про обмеженість застосування фізичних теорій та межі застосування законів фізики.

Моделювання та конструювання
Комп'ютерне моделювання досліду Резерфорда, ланцюгової ядерної реакції поділу.

Здійснення розрахунків, побудов, аналізу і висновків
Визначення складу атомів і ядер. Запис рівнянь ядерних реакцій. Розв'язування задач на визначення активності джерел радіоактивного випромінювання та обчислення ККД ядерного реактора.
Аналіз принципу дії ядерного реактора.

Обговорення

Обговорення властивостей ізоотопів, порівняння різних типів радіоактивних випромінювань, застосування радіонуклідів.

Підготовка та презентація проєктів

Застосування радіонуклідів.

Екологічні проблеми атомної енергетики.

<p>випромінювання та обчислення ККД ядерного реактора.</p> <p><i>Ціннісний компонент:</i> здобувачі освіти розуміють цінність ядерної енергетики для вирішення енергетичних проблем України та людства в цілому; здатні оцінити та усвідомити ризики та потенційні загрози, що пов'язані з необережним використанням ядерної енергії; усвідомлюють суспільну роль учених-природничників і винахідників та їх здобутків.</p>		<p>Атомна енергетика України. Перспективи здійснення керованих термоядерних реакцій. Біологічна дія радіоактивного випромінювання.</p> <p><i>Виконання лабораторних робіт. Тестування, виконання контрольної роботи.</i></p>
Орієнтовний перелік лабораторних робіт		
	<p>№ 1. Дослідження залежності електричного опору провідника від температури.</p> <p>№ 2. Дослідження електричного опору кола з напівпровідниковим діодом (дослідження «чорної скриньки»).</p> <p>№ 3. Визначення електрохімічного еквівалента речовини.</p> <p>№ 4. Виготовлення електромагніта та вивчення його магнітного поля.</p>	

	№ 5. Дослідження явища електромагнітної індукції. № 6. Дослідження явища відбивання світла від плоского дзеркала. № 7. Дослідження явища заломлення світла. № 8. Визначення фокусної відстані та оптичної сили збиральної лінзи. № 9. Визначення фокусної відстані та оптичної сили розсіювальної лінзи. № 10. Виготовлення моделі оптичного пристрою (перископа, калейдоскопа, мікроскопа тощо).	
--	--	--

Прикінцева частина

Навчання повинно мати практичну значущість, тобто набуті компетентності, за потреби, здобувачі освіти повинні бути здатними застосовувати відповідно до обставин, що виникли. А саме, уміти виконувати прості вимірювання, дотримуватися правил безпеки під час користування електричними, газовими, пневматичними пристроями тощо, правильно поводитися під час небезпечних природних явищ і техногенних аварій, уникати шкідливої дії електромагнітного та іншого випромінювання, надлишкового шуму тощо; розрізняти наукову та псевдонаукову або фейкову інформацію, що стосується природничо-технічних питань.

Результати навчання мають систематично контролюватися та оцінюватися. Оцінюванню, перш за все, мають підлягати результати навчання, зазначені в модельній навчальній програмі, а їх наявність, кількість та рівень доцільно визначати за видами навчальної діяльності.

Зважаючи на те, що видів навчальної діяльності загалом існує досить багато, а фізика як наука про природу об'єктивно зумовлює пріоритетність певних видів діяльності, окремо зазначимо ті, що є найбільш важливими, а їх результати можуть бути об'єктивно та алгоритмізовано оціненими, а саме:

– **розв’язування фізичних задач** є обов’язковою складовою вивчення фізики в закладах загальної середньої освіти. У вирішенні проблеми навчання фізики проблема навчання розв’язуванню фізичних задач займає окреме місце і є однією з найважливіших, найскладніших і найбагатогранніших. Навчитися розв’язувати задачі можна лише в процесі їх розв’язування. Відповідно, як правило, процеси вивчення теорії та розв’язування задач є тісно пов’язаними. Крім того, розв’язування (а також складання власних) задач різного типу слід розглядати як потужний метод розвитку інноваційної та критичної складової мислення, реалізації міжпредметних зв’язків та одну зі складових виконання наукових проєктів на фізичну тематику. Задачі з фізики можуть бути кількісними або якісними, розрахунковими, графічними або експериментальними, передбачати відповідь у формі числа або вербального пояснення, передбачати відкриту відповідь або мати форму тестових завдань тощо, водночас важливо дотримуватись балансу використання різних форм і типів фізичних задач.

– **підготовка проєктів. Метод проєктів** ефективно втілює діяльнісний принцип і забезпечує постійну й активну участь здобувачів освіти у навчально-пізнавальній і науково-пошуковій творчій діяльності. Відповідно метод проєктів є одним з ефективних засобів формування предметної і ключових компетентностей здобувачів освіти у процесі навчання фізики. Широкі можливості вибору тематики проєктів забезпечує різноманітність напрямів діяльності здобувачів освіти — від теоретичних розробок і обґрунтувань до експериментальних досліджень та конструкторських рішень. Водночас проєктна форма роботи передбачає переважно колективну працю над проблемою, що, з одного боку, сприяє формуванню вмінь та навичок роботи в групі, а з іншого — дозволяє підібрати для кожного виконавця проєкту завдання відповідно до рівня його знань, інтересів, здібностей та можливостей.

Тематика навчальних проєктів з фізики, як правило, пропонується вчителем, водночас може ініціюватися та обиратися здобувачами освіти. Кількість годин, що відводиться на виконання навчальних проєктів, визначається вчителем. Кількість здобувачів освіти у групі, що працює над проєктом, визначається з урахуванням тематики, об’єму та складності роботи, а також бажання здобувачів освіти виконувати проєкт. Кількість проєктів, виконаних кожним здобувачем освіти, може бути довільною, але не меншою, ніж один за навчальний рік. Один здобувач освіти може виконувати різні проєкти особисто або у складі окремих груп. Під час формулювання тем проєктів доцільно враховувати їх актуальність, наявну матеріально-технічну базу, регіональні, географічні, кліматичні та інші особливості розташування закладу освіти та пізнавальні інтереси здобувачів освіти. Проєкти також можуть мати міжпредметну тематику і відображати міжпредметні зв’язки. У такому разі їх виконання може супроводжуватися і оцінюватися вчителями різних предметів. Захист таких проєктів може бути проведений у рамках шкільної наукової конференції.

Вивчення курсу фізики в закладах загальної середньої освіти має на меті, зокрема, ознайомлення здобувачів освіти з методами наукових досліджень, формування в них, на основі набутих теоретичних знань, умінь планувати, визначати адекватні методи і засоби досліджень і на практиці проводити фізичні дослідження (демонстрації, досліди, експерименти тощо), аналізувати, узагальнювати результати, робити висновки. У цьому сенсі здійснення експериментальної роботи може бути успішно поєднане із проєктною діяльністю як її складова. Доцільність і цінність поєднання цих форм роботи, з точки зору методики, полягає в тому, що разом вони сприяють використанню в навчанні міжпредметних зв'язків, більш ефективно стимулюють процес пізнання здобувачів освіти.

– **виконання фізичних експериментів.** Навчальний експеримент реалізується у формі демонстраційного та фронтального експерименту, робіт лабораторного практикуму, практичних робіт, дослідів та спостережень, які здобувачі освіти виконують удома самостійно. З огляду на стан забезпечення шкіл навчальним обладнанням, його кількість та якість, а також урахуваючи пізнавальні інтереси здобувачів освіти, програмою передбачена можливість проведення навчального експерименту переважно у формі фізичного практикуму, роботи якого можна виконати, використовуючи меншу кількість комплектів однотипного обладнання. Водночас тематику робіт фізичного практикуму технологічно простіше урізноманітнювати й диференціювати за рівнем складності відповідно до рівня підготовки окремих груп здобувачів освіти у класі. Така форма роботи забезпечує й більшу самостійність здобувачів освіти і більші можливості творчого підходу до виконання завдань.

Перелік навчальних демонстрацій має визначатися в конкретних навчальних програмах залежно від обставин, у яких здійснюється навчання, наявності обладнання, устаткування, можливостей навчального кабінету тощо. Тематику та зміст окремих лабораторних і практичних робіт та робіт фізичного практикуму, кількість часу на їх виконання, тематику окремих експериментів, демонстрацій тощо учитель також може обирати самостійно та замінювати на рівноцінні з урахуванням рівня забезпечення навчального процесу навчальним обладнанням, рівня підготовки здобувачів освіти та місцевих особливостей побудови процесу навчання. Також учитель може доповнювати процес навчання виконанням короткотривалих експериментальних завдань тощо.

Головними методичними та змістовими вимогами до робіт, передбачених для домашнього виконання, мають бути їх безпечність та можливість виконання простим і доступним здобувачам освіти обладнанням, устаткуванням, матеріалами тощо. З метою заохочення учнівської технічної творчості можливою є постановка домашніх завдань, для виконання яких на добровільній основі можуть виготовлятися і використовуватися саморобні прилади, пристрої, інструменти тощо.

– здійснення узагальнення та формулювання висновків. Узагальнення матеріалу має здійснюватися з метою його систематизації, тобто визначення та усвідомлення здобувачами освіти системних зв'язків між окремими ланками знань, структуризації матеріалу, проведення аналогій, формулювання висновків тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Державний стандарт базової середньої освіти [Електронний ресурс]. — URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [Електронний ресурс]. — URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
3. Методичні рекомендації до розробки модельних навчальних програм : лист МОНУ від 24 березня 2021 р. № 4.5/637-21.
4. Типова освітня програма для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти, затверджена наказом МОНУ від 19 лютого 2021 р. № 235.