

ФІЗИКА

7–9 класи

Навчальна програма

Проект розвантаження програми

**Червоним уточнені (оновлені) питання змісту й вимоги**

Закресленим, те що прибирається з програми або переноситься із основного матеріалу до другорядного (наприклад, у проекти)

## Пояснювальна записка

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи й надає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід'ємною складовою загальної культури високотехнологічного інформаційного суспільства.

Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки й методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки й виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення шкільного курсу фізики як навчального предмета. Завдяки цьому в структурі освітньої галузі «Природознавство» він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти й належить до інваріантної складової загальноосвітньої підготовки учнів в основній і старшій школах. Наскрізними змістовими лініями фізичного компоненту є категоріальні структури, що узгоджуються з загальними змістовими лініями освітньої галузі «Природознавство», а саме:

- Фізика як природнича наука. Методи наукового пізнання.
- Речовина і поле. Будова речовини і структурні рівні фізичного світу. Гравітаційне поле. Електромагнітне поле. Світло.
- Рух і взаємодії. Фундаментальні взаємодії. Фізична суть механічних, теплових, електромагнітних, оптичних, ядерних явищ.

Головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості, становленні наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формуванні предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей (уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності) учнів засобами фізики як навчального предмета.

Предметна компетентність як особистісна характеристика учня передбачає реалізацію системи вимог, якими є предметні компетенції:

- пояснювати перебіг фізичних явищ і процесів і з'ясувати їхні закономірності;
- застосовувати основні методи наукового пізнання;
- характеризувати сучасну фізичну картину світу;
- розуміти наукові засади сучасного виробництва, техніки і технологій;
- використовувати набуті знання в повсякденній практичній діяльності;
- оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій;
- виявляти ставлення до ролі фізики в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування та запобігання їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини.

Фізика разом з іншими предметами робить свій внесок у формування ключових компетентностей. Зокрема, науково-природничої компетентності, що є базовою в галузі природознавства. Сприяє розвитку математичної компетентності під час розв'язування розрахункових та графічних задач, інформаційно-комунікаційної, що передбачає вміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології, електронні освітні ресурси та відповідні засоби для виконання навчальних проєктів, творчих, особистісних і суспільно значущих завдань. Громадянська, загальнокультурна й здоров'язбережувальна компетентності формуються під час вивчення історично-наукового матеріалу, що розкриває процес становлення фізики в Україні як поступову і наполегливу реалізацію ідей видатних представників української фізичної науки. Саме в процесі навчання фізик забезпечується становлення наукового світогляду й відповідного стилю мислення учнів, як основи формування активної життєвої позиції в демократичному суспільстві, орієнтованої на загальнолюдські цінності, дбайливе ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших людей, до навколишнього світу.

Шкільний курс фізики побудовано за двома логічно завершеними концентрами, зміст яких узгоджується зі структурою середньої загальноосвітньої школи:

- 1) в основній школі (7–9 класи) вивчається логічно завершений базовий курс фізики, який закладає основи фізичного знання;
- 2) у старшій школі вивчення фізики відбувається залежно від обраного профілю навчання.

В основній школі фізику починають вивчати як окремий навчальний предмет, зміст й вимоги до засвоєння якого є єдиними для всіх учнів. Урахування пізнавальних інтересів учнів, розвиток їхніх творчих здібностей і формування схильності до навчання фізики здійснюється завдяки особистісно орієнтованому підходу, запровадженню курсів за вибором, проведенню факультативних та індивідуальних занять і консультацій за рахунок варіативної складової навчального плану. Передбачається також можливість поглибленого вивчення фізики за спеціальною програмою.

*Базовий курс фізики (7–9 класи)* закладає основи фізичного знання **на явищному (феноменологічному) рівні**: учні опановують суть основних фізичних явищ, понять і законів, оволодівають науковою термінологією, основними методами наукового пізнання та алгоритмами розв'язування фізичних задач, у них розвиваються експериментальні вміння й дослідницькі навички, формуються уявлення про фізичну картину світу. Він ґрунтується на тих знаннях з основ фізики, які учні отримали на більш ранніх етапах навчання, зокрема на уроках природознавства в початковій школі і 5 класі, а також на повсякденному досвіді пізнання навколишнього світу, якого учні набувають у житті. **Завершується базовий курс фізики розділом «Закони збереження»**, в якому акцентується увага на універсальному характері та фундаментальності законів збереження в природі та цілісності фізичної картини світу. На прикладі класичної механіки формуються вміння оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій.

Розподіл навчальних годин між розділами програми базового курсу є орієнтовним. Вчитель має право змінювати обсяг годин, відведених програмою на вивчення окремої теми (розділу).

Вивчення базового курсу фізики закладає підвалини навчання фізики у старшій школі, зміст якого формується навколо основних фізичних принципів і теорій та засвоюється на більш високому рівні узагальнення.

Таким чином, завданнями курсу фізики основної школи є:

- сформувати в учнів базові фізичні знання про явища природи, розкрити історичний шлях розвитку фізики, ознайомити їх із діяльністю та внеском відомих зарубіжних й українських фізиків;
- розкрити суть фундаментальних наукових фактів, основних понять і законів фізики, показати розвиток фундаментальних ідей і принципів фізики;
- сформувати в учнів алгоритмічні прийоми розв’язування фізичних задач та евристичні способи пошуку розв’язків практичних життєвих проблем;
- сформувати й розвинути в учнів експериментальні вміння й дослідницькі навички, уміння описувати й оцінювати результати спостережень, планувати й проводити досліди та експериментальні дослідження, здійснювати вимірювання фізичних величин, робити узагальнення й висновки;
- розкрити роль фізичного знання в житті людини, суспільному виробництві й техніці, сутність наукового пізнання засобами фізики, сприяти розвитку інтересу школярів до фізики;
- спонукати учнів критично мислити, застосовувати набуті знання в практичній діяльності, виявляти ставлення до довкілля на засадах екологічної культури;
- сформувати в них уявлення про фізичну картину світу, на конкретних прикладах показати прояви моральності щодо використання наукового знання в життєдіяльності людини й природокористуванні.

Засвоєння учнями системи фізичних знань та здатність застосовувати їх у процесі пізнання і в практичній діяльності є одним із головних завдань навчання фізики в середній школі. Тому системотворчими елементами шкільного курсу фізики виступають:

- чуттєво усвідомлені уявлення школярів про основні властивості та явища навколишнього світу, які стають предметом вивчення в певному розділі фізики (наприклад, механічний рух у його буденному сприйнятті як переміщення в просторі, просторово-часові уявлення тощо);
- основні поняття теоретичного базису (наприклад, для механіки це швидкість, сила, маса, енергія), ідеї та принципи, що їх об’єднують (приміром, відносність руху), необхідні для усвідомлення суті перебігу фізичних явищ і процесів;

- абстрактні моделі, покладені в основу теоретичної системи (матеріальна точка, інерціальна система відліку тощо);
- формули, рівняння й закони, що відтворюють співвідношення між фізичними величинами;
- різноманітні застосування фізичних знань для пояснення життєвих ситуацій або розв'язання практичних завдань, а також наслідки їх використання в пізнавальній практиці (розрахунок гальмівного шляху, теплового балансу, електричних кіл, побудова зображень тощо).

**Перенесено абзац:** У процесі навчання фізики в основу навчально-пізнавальної діяльності учнів покладають плани узагальнювального характеру, за якими розкривається суть того чи іншого поняття, закону, факту тощо.

Так, зміст *наукового факту* (*фундаментального досліджу*) визначають:

- ✓ суть наукового факту чи опис досліджу;
- ✓ хто з учених встановив даний факт чи виконав дослід;
- ✓ на підставі яких суджень встановлено даний факт або схематичний опис дослідної установки;
- ✓ яке значення вони мають для становлення й розвитку фізичної теорії.

Для пояснення *фізичного явища* необхідно усвідомити:

- ✓ зовнішні ознаки перебігу цього явища, умови, за яких воно відбувається;
- ✓ зв'язок цього явища з іншими;
- ✓ які фізичні величини його характеризують;
- ✓ можливості практичного використання явища, способи попередження шкідливих наслідків його прояву.

Сутність поняття *фізичної величини* визначають:

- ✓ властивість, яку характеризує ця величина;
- ✓ її означення (дефініція) та формула, покладена в основу означення;
- ✓ зв'язок даної величини з іншими;
- ✓ одиниці фізичної величини;
- ✓ способи її вимірювання.

Для *закону* це:

- ✓ його формулювання, усвідомлення того, зв'язок між якими явищами він встановлює;
- ✓ його математичний вираз;
- ✓ дослідні факти, що привели до встановлення закону або підтверджують його справедливність;
- ✓ межі застосування закону.

Для *моделі* необхідно:

- ✓ дати її опис або навести дефініцію;
- ✓ встановити, які реальні об'єкти вона заміщує;
- ✓ з'ясувати, до якої конкретно теорії вона належить;
- ✓ визначити, від чого ми абстрагуємося, чим нехтуємо, вводячи цю ідеалізацію;
- ✓ з'ясувати межі та наслідки застосування цієї моделі.

Загальна характеристика *фізичної теорії* має містити:

- ✓ перелік наукових фактів і гіпотез, які стали підставою розроблення теорії, її емпіричний базис;
- ✓ понятійне ядро теорії, визначення базових понять і моделей;
- ✓ основні положення, ідеї й принципи, покладені в основу теорії;
- ✓ рівняння й закони, що визначають математичний апарат теорії;
- ✓ коло явищ і властивостей тіл, які дана теорія може пояснити або спрогнозувати в перебігу;
- ✓ межі застосування теорії.

Як відомо, фізика ґрунтується на експерименті. Тому ця її особливість визначає низку специфічних завдань шкільного курсу фізики, спрямованих на засвоєння наукових методів пізнання. Завдяки навчальному фізичному експерименту учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та попереднього їх узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. За таких умов експеримент виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості учня утворюються нові зв'язки й відношення, формується особистісне знання. Саме через навчальний фізичний експеримент найефективніше здійснюється діяльнісний підхід до навчання фізики.

З іншого боку, навчальний фізичний експеримент дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики, зокрема формує в учнів експериментальні вміння й дослідницькі навички, озброює їх інструментарієм наукового дослідження, який стає засобом навчання.

Таким чином, навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні він реалізується у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, фізичного практикуму, навчальних проектів, позаурочних дослідів тощо.

У системі навчального фізичного експерименту особливе місце належить лабораторним роботам, які забезпечують практичну підготовку учнів. Виконання лабораторних робіт передбачає оволодіння учнями певною сукупністю умінь, які в цілому складають узагальнене експериментальне вміння. Воно має складну структуру, елементами якої є:

а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, складати план дослідження й визначати найкращі умови для його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, враховуючи наявні експериментальні засоби;

б) *уміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розташовувати прилади, досягаючи безпечного проведення дослідження;

в) *уміння спостерігати*, визначати мету й об'єкт спостереження, встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки;

г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами та мірками, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу;

г) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин, знаходити похибки вимірювань, складати таблиці одержаних даних, готувати звіт про проведену роботу, записувати значення фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо;

д) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки про здійснене дослідження відповідно до поставленої мети.

Формування такого узагальненого експериментального вміння — процес довготривалий, який вимагає планомірної роботи вчителя й учнів упродовж усього навчання фізики в школі. Перелічені в програмі демонстраційні досліди й лабораторні роботи є необхідними і достатніми щодо вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. Проте залежно від умов і наявної матеріальної бази фізичного кабінету вчитель може замінювати окремі роботи або демонстраційні досліди рівноцінними, використовувати різні їхні можливі варіанти. Учитель може доповнювати цей перелік додатковими дослідженнями, короткочасними експериментальними завданнями, об'єднувати кілька робіт в одну залежно від обраного плану уроку. Обов'язковою для виконання всіма учнями класу є як мінімум одна фронтальна лабораторна робота у кожному розділі програми (на вибір учителя), оцінки за яку виставляється в класному журналі під датою її проведення.

Окремі лабораторні роботи можна виконувати як учнівські навчальні проекти, а також за умови відсутності обладнання за допомогою комп'ютерних віртуальних лабораторій. Разом з тим модельний віртуальний експеримент повинен поєднуватися з реальними фізичними дослідженнями і не заміщувати їх.

Самостійне експериментування учнів, особливо в основній школі, необхідно розширювати, використовуючи найпростіше устаткування, інколи навіть саморобні прилади й побутове обладнання, дотримуючись правил безпеки життєдіяльності. Такі роботи повинні мати пошуковий характер, завдяки чому учні збагачуються новими фактами, узагальнюють їх і роблять висновки. У процесі такої діяльності вони мають навчитися ставити мету дослідження, обирати адекватні методи й засоби, планувати і здійснювати експеримент, обробляти його результати й робити висновки.

Ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики є навчальні проекти. Тому практично в кожному розділі програми запропоновано орієнтовні теми навчальних проектів і зазначено кількість навчальних годин, яка виділяється на цей вид навчальної діяльності учнів на уроці. **Учитель може доповнювати**

цей перелік, об'єднувати кілька проектів в один залежно від обраного плану уроку.

Навчальні проекти розробляють окремі учні або групи учнів упродовж певного часу (наприклад, місяць або семестр) у процесі вивчення того чи іншого розділу фізики. Виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги вчителя. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проекту, орієнтовних прийомів дослідницької діяльності та пошук інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач. Форму подання проекту учень обирає самостійно, або разом з учителем. Він готує презентацію отриманих результатів і здійснюють захист свого навчального проекту. Захист навчальних проектів, обговорення та узагальнення отриманих результатів відбувається на спеціально відведених заняттях. Оцінювання навчальних проектів здійснюється індивідуально, за самостійно виконане учнем завдання. **Кількість таких оцінювань може бути довільною.**

Навчальні екскурсії та уроки серед природи є необхідними складниками навчально-виховного процесу. Вони передбачають створення умов для наближення змісту фізики до реального життя, спостереження та дослідження учнями явищ природи і процесів життєдіяльності суспільства, розширення світогляду школярів, формування в них життєво необхідних компетентностей, посилення практичної та професійно-орієнтаційної спрямованості навчально-виховного процесу. Екскурсії можуть мати різну дидактичну мету та об'єкти: можуть бути випереджувальними і проводитися напередодні вивчення нової теми; тематичними - для поліпшення розуміння учнями певної теми або розділу; комплексними, що охоплюють широке коло питань основ наук і проводяться наприкінці вивчення розділу або навчального року з метою узагальнення знань та вмінь.

До початку проведення кожної екскурсії вчителю слід добре вивчити об'єкт, ознайомитися зі спеціальною літературою за темою екскурсії, правильно спланувати її проведення. У плані проведення екскурсії слід передбачити мету та дидактичні завдання, послідовність огляду екскурсійного об'єкту, завдання для учнів (спільні, групові або індивідуальні), використання екскурсійного матеріалу для подальшої роботи тощо. Проведення екскурсій може здійснюватися як професійним екскурсоводом, так і безпосередньо вчителем. Напередодні екскурсії вчитель має ознайомити школярів із планом її проведення, поставити ряд запитань, відповіді на які учні повинні дізнатися під час огляду. З метою підвищення зацікавленості школярів екскурсією, сприяння розвитку в них ініціативи та самостійності можна запропонувати індивідуальні та групові завдання щодо вивчення окремих об'єктів, складання задач, збирання колекційного матеріалу, підготовки звітних матеріалів. Обов'язковою умовою проведення екскурсії є цільовий інструктаж учнів з безпеки життєдіяльності.

Підбиття підсумків екскурсій може здійснюватися у різних формах:



- бесіди, під час якої вчитель з'ясовує враження учнів від об'єкта, обговорює найважливіші етапи екскурсії,
- конференції - під час якої учні звітують щодо виконання запропонованих раніше завдань (проектів),
- диспуту, під час якого учні висловлюють власну позицію щодо побаченого та почутого;
- виставки колекцій, стіннівок, малюнків, альбомів тощо.

Кількість екскурсій (як мінімум одна на рік), час їх проведення та облік на відповідних сторінках класного журналу, визначаються учителем за погодженням з адміністрацією навчального закладу.

Оцінювання навчальних досягнень учнів за результатами таких екскурсій здійснюється на розсуд учителя.

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі є розв'язування фізичних задач. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, для контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо. Слід підкреслити, що в умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, який враховував би пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб. За вимогами компетентнісного підходу вони повинні бути наближені до реальних умов життєдіяльності людини, спонукати до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях.

Розв'язування фізичних задач зазвичай передбачає *три етапи діяльності учнів*:

- 1) аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації;
- 2) пошук законів, рівнянь та побудова математичної моделі задачі;
- 3) реалізація розв'язку та аналізу одержаних результатів.

На першому етапі відбувається побудова фізичної моделі задачі, що подана в її умові:

- аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого;
- конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (рисунок, схеми, графіки тощо);
- скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.

На другому етапі розв'язування відбувається пошук зв'язків і співвідношень між відомими й невідомими величинами:

- вибудовується математична модель фізичної задачі, робиться запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі;

- враховуються конкретні умови фізичної ситуації, описаної в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів;
- загальні рівняння приводяться до конкретних умов, відтворених в умові задачі, у формі рівняння записується співвідношення між невідомим і відомими величинами.

На третьому етапі здійснюються такі дії:

- аналітичне, графічне або чисельне розв'язання рівняння відносно невідомого;
- аналіз одержаного результату щодо його вірогідності й реальності, запис відповіді;
- узагальнення способів діяльності, які властиві даному типу фізичних задач, пошук інших шляхів розв'язання.

Для розвитку творчих здібностей учнів та їхнього розумового потенціалу важливою формою роботи є складання задач, які за фізичним змістом подібні до тих, що були розв'язані на уроці, наприклад обернених задач.

Одним із дієвих способів формування ціннісного ставлення учнів до фізичного знання є розкриття здобутків вітчизняної фізичної науки та висвітлення внеску українських учених у розвиток природничих наук, оскільки конкретні приклади досягнень українських учених, особливо світового рівня, мають вирішальне значення в національному вихованні учнів, формуванні в них почуття гордості за свою Батьківщину й український народ.

У процесі навчання фізики в основній школі варто на прикладі історико-біографічного матеріалу, тобто на прикладі життя й діяльності вчених-фізиків показати, що і як вони робили, щоб досягнути успіху в певній науковій галузі знання.

На уроках фізики необхідно розповісти про *діяльність Національної академії наук, першого президента Української академії наук В.І. Вернадського, президента Національної академії наук України академіка Б.Є. Патона, лауреатів Нобелівської премії в галузі фізики, які народилися або жили й працювали в Україні (Г. Шарпак, Л.Д.Ландау), відомих учених (О.І.Ахієзер, А.К.Вальтер, Г.А.Гамов А.Ф.Йоффе, Г.Д.Латишев, О.І.Лейпунський, Л.І.Мандельштам, В.І.Обреїмов, І.Пуллой, К.Д.Синельников, О.Т.Смакула, І.Є.Тамм, С.П.Тимошенко, З. В.Храпливий, Л.В.Шубніков та ін.).* Необхідно згадати також про відомих авіаконструкторів І.І.Сікорського, Ф.Ф.Андерса, О.В.Антонова, зупинитися на досягненнях українських учених в освоєнні космічного простору (М.І.Кибальчич, Ю.В.Кондратюк, С.П.Корольов, В.Н.Челомей, М.К.Янгель та ін.). Важливо також розкрити розвиток українських наукових шкіл: київської, харківської, одеської, львівської тощо, їхні напрями досліджень та основні досягнення.

К-ть годин	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
1	<p><b>ВСТУП</b></p> <p>Фізика як навчальний предмет у школі. Фізичний кабінет та його обладнання. Правила безпеки у фізичному кабінеті</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i></p> <p>правила безпеки у фізичному кабінеті; розташування й призначення основних зон шкільного фізичного кабінету та свого робочого місця; інструкції до приладів та установок.</p> <p><i>Виявляє ставлення й оцінює:</i></p> <p>необхідність вивчати фізику; роль шкільного кабінету в навчанні фізики.</p>
7	<p><b>Розділ 1. ФІЗИКА ЯК ПРИРОДНИЧА НАУКА. ПІЗНАННЯ ПРИРОДИ.</b></p> <p>Фізика як фундаментальна наука про природу. <i>Етапи пізнавальної діяльності у фізичних дослідженнях.</i></p> <p>Зв'язок фізики з іншими науками.</p> <p>Речовина і поле. Початкові відомості про будову речовини. <i>Основні положення атомно-молекулярного вчення про будову речовини.</i> Молекули. Атоми.</p> <p>Початкові відомості про будову атома. Електрони. Йони.</p> <p><del>Етапи становлення та основні положення атомно-молекулярного вчення про будову речовини.</del></p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i></p> <p>сутність <i>етапів пізнавальної діяльності у фізичних дослідженнях;</i> характерні ознаки фізичних явищ і їхню відмінність від інших явищ; основні види фізичних явищ, їхні приклади;</p> <p><del>призначення засобів вимірювання; відмінність міри й вимірювального приладу;</del></p> <p>поняття «точність вимірювання»; <del>видатних вітчизняних і зарубіжних фізиків;</del></p> <p><i>фізичні величини, їх символи, одиниці цих величин у Міжнародній системі одиниць,</i></p> <p><i>найпростіші засоби вимірювання та їх призначення;</i></p> <p><i>основні положення молекулярно-кінетичного вчення про будову речовини,</i> розрізняє речовину й поле як фізичні види матерії, <i>наводить</i></p>

<p>Фізичні тіла й фізичні явища. Властивості тіл.</p> <p>Фізичні величини.</p> <p>Вимірювання. Засоби вимірювання. <del>Похибки й</del> оцінювання точності вимірювань. <i>Точність вимірювання.</i> Міжнародна система одиниць фізичних величин.</p> <p>Історичний характер фізичного знання. <del>Видатні</del> <del>вчені фізики.</del> Внесок українських учених у розвиток і становлення фізики.</p> <p><i>Лабораторні роботи:</i></p> <p>№ 1. Ознайомлення з вимірювальними приладами. Визначення ціни поділки шкали приладу.</p> <p>№ 2. Вимірювання об'єму твердих тіл, рідин і сипких матеріалів.</p> <p>№ 3. Вимірювання розмірів малих тіл різними способами.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приклади фізичних явищ: механічних, теплових, електричних, світлових тощо.</li> <li>2. Моделі молекул.</li> <li>3. Приклади застосування фізичних явищ у техніці.</li> <li>4. Засоби вимірювання.</li> </ol> <p>Міри та вимірювальні</p>	<p><i>приклади речовини у твердому, рідкому й газоподібному стані.</i></p> <p><i>Уміє:</i></p> <p>записувати значення фізичної величини, використовуючи стандартну форму числа й префікси для утворення кратних і частинних одиниць;</p> <p>порівнювати значення фізичних величин; <i>визначати ціну поділки засобу вимірювання;</i></p> <p>вимірювати час, лінійні розміри, площу поверхні й об'єм твердих тіл, рідин і сипких матеріалів найпростішими методами (рядів, мікрофотографій тощо);</p> <p>оцінювати точність вимірювання за абсолютною та відносною похибками.</p> <p><i>Виявляє ставлення й оцінює:</i></p> <p>місце фізики в системі інших наук;</p> <p><i>історичний характер розвитку фізичного знання;</i></p> <p>роль фізичного знання в різних галузях людської діяльності;</p> <p>значення міжнародної системи одиниць;</p> <p>достовірність одержаної інформації, етичність її використання.</p>
--	---

	прилади	
1	<i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i> Видатні вчені-фізики Фізика в побуті, техніці, виробництві. Спостереження фізичних явищ довкілля. Дифузія в побуті.	<i>Учень/учениця:</i> <i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.

<p>17</p>	<p><b>Розділ 2. МЕХАНІЧНИЙ РУХ</b></p> <p>Механічний рух. Відносність руху. Тіло відліку. Система відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях. Переміщення. Прямолінійний рівномірний рух. Швидкість рівномірного <del>прямолінійного</del> руху. <del>Рівняння руху.</del> Графіки рівномірного прямолінійного руху. Прямолінійний нерівномірний рух. Середня швидкість нерівномірного руху. Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Період обертання. <del>Швидкість матеріальної точки під час руху по колу.</del> Коливальний рух. Амплітуда коливань. Період коливань. Маятники.</p> <p><i>Лабораторні роботи</i> № 4. Визначення періоду обертання тіла. № 5. Дослідження коливань нитяного маятника.</p> <p><i>Демонстрації</i> 1. Різні види руху. 2. Відносність руху, його траєкторії й швидкості. 3. Спідометр.</p>	<p><i>Учень/учениця:</i> <i>Знає і розуміє:</i> сутність механічного руху, його види; поняття швидкості, періоду обертання, <del>обертової частоти</del>, переміщення, амплітуди коливань, періоду та частоти коливань; одиниці часу, шляху, швидкості, періоду обертання, <del>обертової частоти</del>, періоду та частоти коливань; <del>рівняння рівномірного прямолінійного руху</del>, формули пройденого шляху, швидкості рівномірного прямолінійного руху, середньої швидкості, періоду обертання; ознаки відносності руху.</p> <p><i>Уміє:</i> розрізняти види механічного руху за формою траєкторії та характером руху тіла; визначати пройдений тілом шлях, швидкість руху, період обертання, частоту коливань нитяного маятника; представляти результати вимірювання у вигляді таблиці й графіків; розв'язувати задачі, застосовуючи формули швидкості прямолінійного руху тіла <del>та руху по колу</del>, середньої швидкості, періоду обертання; будувати графіки залежності швидкості руху тіла від часу, пройденого шляху від часу для рівномірного прямолінійного руху; наводити приклади проявів механічного руху в природі та техніці.</p> <p><i>Виявляє ставлення й оцінює:</i> взаємозв'язок різних способів представлення механічного руху; відмінність видів механічного руху;</p>
-----------	---	---

		відносність та універсальність механічного руху.
1	<p><i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i></p> <p>Визначення середньої швидкості нерівномірного руху.</p> <p>Порівняння швидкостей рухів тварин, техніки тощо.</p> <p>Обертальний рух в природі – основа відліку часу.</p> <p>Коливальні процеси в техніці та живій природі.</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.</p>

<p>26</p>	<p><b>Розділ 3. ВЗАЄМОДІЯ ТІЛ. СИЛА</b></p> <p>Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла. Густина речовини.</p> <p>Взаємодія тіл. Сила. Результат дії сили: зміна швидкості або деформація тіла. Види деформації. Деформація. Сила пружності. Закон Гука. Пружинні динамометри. Динамометр.</p> <p>Додавання сил. Рівнодійна. Графічне зображення сил.</p> <p>Сила тяжіння. Вага тіла. Невагомість.</p> <p>Тертя. Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Тертя в природі й техніці.</p> <p>Тиск твердих тіл на поверхню. Сила тиску.</p> <p>Тиск рідин і газів. Закон Паскаля. Сполучені посудини. Манометри. <del>Насоси.</del></p> <p>Атмосферний тиск. <del>Дослід Торрічеллі.</del> Вимірювання атмосферного тиску. Барометри.</p> <p>Виштовхувальна сила в рідинах і газах. Закон Архімеда.</p> <p><i>Лабораторні роботи:</i></p> <p>№ 6. Вимірювання маси тіл методом зважування.</p> <p>№ 7. Визначення густини</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i></p> <p>сутність взаємодії тіл, явища інерції; поняття маси, густини речовини, сили та різних її видів, деформації, тиску; одиниці цих величин і способи їх вимірювання;</p> <p>закони Гука, Паскаля, Архімеда; формули сили тяжіння, ваги тіла, сили тертя ковзання, сили тиску, виштовхувальної сили; <i>умову плавання тіл;</i></p> <p>причини виникнення атмосферного тиску;</p> <p>застосування сполучених посудин; залежність атмосферного тиску від висоти;</p> <p>способи зменшення і збільшення сили тертя;</p> <p>залежність сили пружності від деформації;</p> <p>залежність тиску на дно і стінки посудини від висоти стовпчика й густини рідини.</p> <p><i>Уміє:</i></p> <p>застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач та виконання лабораторних робіт; графічно зображати сили; користуватися динамометром, манометром, барометром, важільними терезами;</p> <p><i>Виявляє ставлення та оцінює:</i></p> <p>практичне значення застосування вивчених фізичних законів у природі та техніці;</p> <p>роль видатних учених у розвитку знань про механічний рух і взаємодію тіл.</p>
-----------	--	---



речовини (твердих тіл і рідин).  
№ 8. Дослідження пружних властивостей тіл.  
№ 9. Визначення коефіцієнта тертя ковзання.  
№10. З'ясування умов плавання тіла.

*Демонстрації*

1. Досліди, що ілюструють явища інерції та взаємодії тіл.
2. Деформація тіл.
3. Додавання сил, спрямованих уздовж однієї прямої.
4. Прояви та вимірювання сил тертя ковзання, кочення, спокою.
5. Способи зменшення й збільшення сили тертя.
6. Залежність тиску від значення сили та площі.
7. Передавання тиску рідинами й газами.
8. Тиск рідини на дно і стінки посудини.
9. Зміна тиску в рідині з глибиною.
10. Сполучені посудини.
11. Вимірювання атмосферного тиску.
13. Будова і дія манометра.
14. Дія архімедової сили в рідинах і газах.
15. Рівність архімедової сили вазі витісненої рідини в об'ємі зануреної частини

	тіла. 16. Плавання тіл.	
1	<i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i> Розвиток судно- та повітроплавання <b>Дослід Торрічеллі.</b> <b>Спостереження за зміною атмосферного тиску.</b> <b>Насоси.</b>	<i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.
11	Розділ 4. <b>МЕХАНІЧНА РОБОТА ТА ЕНЕРГІЯ.</b> Механічна робота. Потужність. Механічна енергія та її види. Закон збереження й перетворення енергії в механічних процесах та його практичне застосування. <del>Машини й механізми.</del> Прості механізми. Момент сили. <i>Важіль</i> . Умови рівноваги важеля. Коефіцієнт корисної дії механізмів. «Золоте правило» механіки. <i>Лабораторні роботи:</i> № 11. Вивчення умови рівноваги важеля. № 12. Визначення ККД нехилої площини простого механізму.  <i>Демонстрації</i> 1. Перетворення механічної енергії. 2. Умови рівноваги тіл. <b>3. Важіль.</b> <b>4. Рухомий і нерухомий</b>	<i>Учень/учениця:</i> <i>Знає й розуміє:</i> поняття механічної роботи, потужності, кінетичної і потенціальної енергії, моменту сили, коефіцієнту корисної дії та їхні одиниці, сутність закону збереження механічної енергії, умови рівноваги важеля, "золоте правило механіки", принцип дії простих механізмів; формули роботи, потужності, ККД простого механізму, кінетичної енергії, потенціальної енергії тіла, піднятого над поверхнею Землі, моменту сили. <i>Уміє:</i> застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач та виконання лабораторних робіт; вимірювати ККД простих механізмів; користуватися простими механізмами (важіль, нерухомий та рухомий блоки, похила площина); <del>неяеновати «золоте правило» механіки;</del> <i>Виявляє ставлення й оцінює:</i> прояв закону збереження та перетворення механічної енергії; ефективність використання простих механізмів.

	<p>блоки.</p> <p>5. Похила площина.</p> <p>6. Використання простих механізмів.</p>	
1	<p><i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i></p> <p>Становлення і розвиток знань про фізичні основи машин і механізмів.</p> <p>Прості механізми у побутових пристроях.</p> <p>Біомеханіка людини.</p> <p>Використання енергії природних джерел.</p>	<p>Уміє здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.</p>

30	<p><b>Розділ 1. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА</b></p> <p>Рух молекул і тепловий стан тіла. Температура. Термометри. Шкала Цельсія. Абсолютна шкала температур. Теплова рівновага.</p> <p>Залежність розмірів фізичних тіл від температури.</p> <p>Агрегатні стани речовини. Фізичні властивостей твердих тіл, рідин і газів.</p> <p>Внутрішня енергія. Два способи змінення внутрішньої енергії тіла. Види теплообміну. Кількість теплоти. Розрахунок кількості теплоти при нагріванні/охолодженні тіла.</p> <p>Кристалічні та аморфні тіла. Температура плавлення. Розрахунок кількості теплоти при плавленні/твердненні тіл.</p> <p><del>Рідкі кристали та їх використання. Полімери.</del></p> <p>Наноматеріали.</p> <p>Пароутворення і конденсація. Розрахунок кількості теплоти при пароутворенні/конденсації.</p> <p>Кипіння. Температура кипіння.</p> <p>Тепловий баланс. Рівняння теплового балансу.</p> <p>Згоряння палива.</p> <p>Розрахунок кількості теплоти</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i></p> <p>сутність теплового руху молекул; поняття температури, внутрішньої енергії, кількості теплоти, питомої теплоємності, питомої теплоти плавлення, пароутворення, згоряння палива та їхні одиниці;</p> <p>особливості руху атомів і молекул речовини в різних агрегатних станах речовини;</p> <p>фізичні властивості твердих тіл, рідин і газів, приклади використання <del>рідких кристалів, полімерів,</del> наноматеріалів;</p> <p>способи вимірювання температури; принципи побудови температурної шкали Цельсія;</p> <p>два способи зміни внутрішньої енергії тіла;</p> <p>види теплообміну;</p> <p>види теплових машин;</p> <p>графіки теплових процесів (нагрівання/охолодження, плавлення/тверднення, пароутворення/конденсація); <del>формули</del> залежність розмірів фізичних тіл від температури, розрахунку кількості теплоти для різних теплових процесів, ККД теплової машини.</p> <p><i>Уміє:</i></p> <p>застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач та виконання лабораторних робіт;</p> <p>застосовувати рівняння теплового балансу, аналізувати графіки теплових процесів;</p>
----	--	---

	<p>внаслідок згоряння палива.</p> <p>Теплові двигуни. Принцип дії теплових двигунів. ККД теплового двигуна.</p> <p><del>Холодильні машини.</del></p> <p><del>Кондиціонер. Теплові насоси.</del></p> <p><i>Лабораторні роботи</i></p> <p>№ 1. Вивчення теплового балансу за умов змішування води різної температури.</p> <p>№ 2. Визначення питомої теплоємності речовини.</p> <p><del>№ 3. Визначення питомої теплоти плавлення льоду.</del></p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифузія газів, рідин.</li> <li>2. Розширення тіл під час нагрівання.</li> <li>3. Модель броунівського руху.</li> <li>4. Зміна внутрішньої енергії тіла внаслідок виконання роботи.</li> <li>5. Принцип дії теплового двигуна.</li> <li>6. Моделі теплових двигунів.</li> <li>7. <del>Будова холодильної машини.</del></li> </ol>	<p>пояснювати принцип дії теплових двигунів;</p> <p>користуватися термометром, калориметром;</p> <p>дотримуватись правил безпеки життєдіяльності під час проведення експериментів.</p> <p><i>Виявляє ставлення й оцінює:</i></p> <p>вплив теплових машин та інших засобів теплотехніки на довкілля; необхідність використання енергозберігуючих технологій; роль видатних учених у розвитку знань про теплоту.</p>
3	<p><i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i></p> <p>Екологічні проблеми теплоенергетики та теплокористування.</p> <p>Енергозберігуючі технології.</p> <p>Унікальні фізичні властивості води</p>	<p><i>Уміє</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.</p>

	<p>Рідки кристали та їх використання.</p> <p>Полімери.</p> <p>Наноматеріали.</p> <p>Холодильні машини.</p> <p>Кондиціонер, теплові насоси.</p>	
--	--	--

30	<p><b>Розділ 2. ЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ</b></p> <p>Електричні явища. Електризація тіл. Електричний заряд. Два роди електричних зарядів. Взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона. Закон збереження електричного заряду. Електричне поле. Силова характеристика електричного поля. Електричний струм. Дії електричного струму. Провідники, напівпровідники, діелектрики. Струм у металах. Джерела електричного струму. Електричне коло та його основні елементи. Сила струму. Амперметр. Електрична напруга. Вольтметр. Електричний опір. Залежність опору провідника від його довжини, площі перерізу та матеріалу. <del>Резистори.</del> Реостати. Закон Ома для ділянки кола. Послідовне й паралельне з'єднання провідників. <del>Розрахунки простих електричних кіл.</del> Робота й потужність електричного струму. Закон Джоуля — Ленца.</p>	<p><i>Учень/учениця:</i> <i>Знає й розуміє:</i> сутність електризації, взаємодії заряджених тіл, природи електричного струму в різних середовищах; поняття електричного заряду, сили струму, напруги, опору провідника, роботи і потужності електричного струму, електрохімічного еквіваленту та їхні одиниці; закони Кулона, збереження електричного заряду, Ома для ділянки кола, Джоуля-Ленца, Фарадея для електролізу; умови виникнення електричного струму; види електричного розряду в газах; формули напруженості електричного поля; сили струму, напруги, опору для послідовного й паралельного з'єднання провідників, залежності опору провідника від його довжини, площі перерізу та питомого опору матеріалу, роботи і потужності електричного струму. <i>Уміє:</i> застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач та виконання лабораторних робіт; графічно зображати електричне поле, схеми простих електричних кіл; складати прості електричні кола; користуватися вимірювальними приладами для визначення силу струму, напруги, опору; розраховувати спожиту електричну енергію <b>за допомогою електричного лічильника</b>; дотримуватись правил безпеки</p>
----	--	--

<p>Електронагрівальні прилади.  <del>Лічильник електричної енергії.</del>          Природа електричного струму в розчинах і розплавах електролітів. Закон Фарадея для електролізу.          Електричний струм у газах.  <del>Застосування електролізу і струму в газах у практичній діяльності людини.</del>          Безпека людини під час роботи з електричними приладами й пристроями.  <del>Вплив електричного струму на людський організм.</del></p> <p><i>Лабораторні роботи</i>          № 4. Вимірювання сили струму та електричної напруги.          № 3. Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра й вольтметра.          № 4. Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників.          № 5. Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням провідників</p> <p><i>Демонстрації</i>          1. Електризація різних тіл.          2. Взаємодія наелектризованих тіл.          3. Два роди електричних</p>	<p>життєдіяльності під час роботи з електричними приладами й пристроями.  <i>Виявляє ставлення і оцінює:</i>          прояви електричного поля, параметри струму, безпечні для людського організму, можливості захисту людини від ураження електричним струмом;          роль видатних учених у розвитку знань про електрику;          значення енергії електричного струму в сучасному житті.</p>
--	--



	<p>зарядів.</p> <p>4. Подільність електричного заряду.</p> <p>5. Будова й принцип дії електроскопа.</p> <p>6. Електричний струм і його дії.</p> <p>7. Провідники і діелектрики.</p> <p>8. Джерела струму: гальванічні елементи, акумулятори, блок живлення.</p> <p>9. Вимірювання сили струму амперметром.</p> <p>10. Вимірювання напруги вольтметром.</p> <p>11. Залежність сили струму від напруги на ділянці кола й від опору цієї ділянки.</p> <p>12. Вимірювання опору.</p> <p>13. Залежність опору провідників від довжини, площі поперечного перерізу й матеріалу.</p> <p>14. Будова й принцип дії реостатів.</p> <p>15. Послідовне й паралельне з'єднання провідників.</p> <p>16. Електроліз.</p> <p>17. Струм у газах</p>	
3	<p><i>Навчальний проект</i></p> <p>Електрика в житті людини. Сучасні побутові та промислові електричні прилади.</p> <p><b>Застосування електролізу і струму в газах у практичній діяльності людини.</b></p> <p><b>Вплив електричного струму на людський організм.</b></p>	<p>Уміє здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.</p>

17/14	<p><b>Розділ 1. МАГНІТНІ ЯВИЩА</b></p> <p>Магнітні явища. Постійні магніти, взаємодія магнітів. Магнітне поле. Магнітне поле Землі.</p> <p>Дослід Ерстеда. <del>Силова характеристика</del> Індукція магнітного поля.</p> <p>Магнітні властивості речовин. Гіпотеза Ампера.</p> <p>Магнітне поле провідника зі струмом. <del>Магнітне поле котушки зі струмом.</del></p> <p>Електромагніти.</p> <p>Дія магнітного поля на провідник із струмом. Сила Ампера. <del>Дія магнітного поля на рамку зі струмом.</del></p> <p>Електродвигуни. Електровимірювальні прилади.</p> <p><del>Дія магнітного поля на рухомий електричний заряд.</del> Сила Лоренца. Прояви та застосування сили Лоренца в природі і техніці.</p> <p>Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Індукційний електричний струм.</p> <p>Генератори індукційного струму. Промислові джерела</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i></p> <p>сутність магнітної взаємодії, матеріальності магнітного поля, електромагнітної індукції, природу магнетизму, гіпотезу Ампера; поняття індукції магнітного поля та її одиниці;</p> <p>формули сили Ампера, Лоренца; досліди Ерстеда, Фарадея, принцип дії електромагніту, електродвигуна, електровимірювальних приладів; прояви магнітного поля Землі; спосіб промислового одержання електричного струму.</p> <p><i>Уміє:</i></p> <p>застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач та виконання лабораторних робіт; графічно зображати магнітне поле; застосовувати правила свердлика, лівої руки;</p> <p>складати електромагніт.</p> <p><i>Виявляє ставлення і оцінює:</i></p> <p>прояви магнітного поля; роль видатних учених у розвитку знань про магнетизм; вплив магнітного поля на живі організми.</p>
-------	---	--

\* Оскільки відповідно до наказу МОНмолодьспорту України від 03.04.2012 р., № 409 вивчення фізики в основній школі здійснюється за двома модифікаціями типових навчальних планів, якими в 9 класі передбачено 3 або 2,5 години на тиждень, бюджет часу на відповідні розділи курсу фізики подається через ризик з урахуванням запланованого навчального навантаження.

	<p>електричної енергії.</p> <p><i>Лабораторна робота</i> № 1. Складання та випробування електромагніту. <b>№2. Спостереження явища електромагнітної індукції.</b></p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постійні магніти.</li> <li>2. Конфігурації магнітних полів.</li> <li>3. Магнітне поле Землі.</li> <li>4. Дослід Ерстеда.</li> <li>5. Електромагніт.</li> <li>6. Дія магнітного поля на струм.</li> <li>7. Електродвигун.</li> <li>8. Явище електромагнітної індукції.</li> <li>9. Генератори індукційного струму</li> </ol>	
1	<p><i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i> Магнітні матеріали та їх використання <b>Магнітний запис інформації в комп'ютерній техніці</b> <b>Прояви та застосування магнітних взаємодій у природі й техніці.</b> <b>Геомагнітне поле Землі.</b> <b>Магнітні бурі.</b></p>	<p><i>Уміє</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.</p>
18/13	<p><b>Розділ 2. СВІТЛОВІ ЯВИЩА</b></p> <p>Світлові явища. Джерела й приймачі світла. Швидкість поширення світла. Світловий промінь і</p>	<p><i>Учень/учениця:</i> <i>Знає й розуміє:</i> сутність світлових явищ у природі та техніці, види джерел світла; поняття світлового променя, точкового джерела світла, тонкої лінзи, фокусної</p>

світловий пучок. Закон прямолінійного поширення світла. Сонячне та місячне затемнення.

Відбивання світла. Закон відбивання світла. Плоске дзеркало.

Заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Закон заломлення світла.

Дисперсія світла. Спектральний склад природного світла. Кольори.

Лінзи. Оптична сила й фокусна відстань лінзи. Формула тонкої лінзи. Отримання зображень за допомогою лінзи.

Найпростіші оптичні прилади. Окуляри.

~~Об'єктиви. Зорова труба.~~  
Око як оптичний прилад. Зір і бачення. Вади зору та їх корекція.

#### *Лабораторні роботи*

№ 2. Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала.

№ 3. Дослідження заломлення світла.

№ 4. Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи.

#### *Демонстрації*

1. Прямолінійне поширення світла.

відстані, оптичної сили лінзи, показника заломлення світла, дисперсії світла, швидкості поширення світла; закони прямолінійного поширення, відбивання й заломлення світла; формулу тонкої лінзи, принцип дії найпростіших оптичних приладів; вади зору, способи їхньої корекції, методи профілактики захворювань зору;

одиниці оптичної сили та фокусної відстані лінзи, спектральний склад природного світла.

#### *Уміє:*

застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач та виконання лабораторних робіт; пояснювати причини сонячних і місячних затемнень;

будувати хід променів при побудові зображень, отриманих за допомогою плоского дзеркала і тонкої лінзи, вимірювати фокусну відстань та визначати оптичну силу лінзи; користуватися лінзами;

складати найпростіші оптичні прилади.

#### *Виявляє ставлення і оцінює:*

значення світла для життя на Землі; роль видатних учених у розвитку знань про світло.

<p>1</p>	<p>2. Відбивання світла.  3. Зображення в плоскому дзеркалі.  4. Заломлення світла.  5. Хід променів у лінзах.  6. Утворення зображень за допомогою лінзи.  8. Будова та дія оптичних приладів (фотоапарата, проекційного апарата тощо).  9. Модель ока.  10. Інерція зору.  <i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i>  Складання найпростішого оптичного приладу.  Оптичні ілюзії.</p>	<p><i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.</p>
<p>8/8</p>	<p><b>Розділ 3. МЕХАНІЧНІ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ.</b></p> <p>Виникнення і поширення механічних хвиль. Звукові хвилі. Швидкість поширення звуку, довжина і частота звукової хвилі. Гучність звуку та висота тону. <del>Вібрації і шуми та їх вплив на живі організми.</del></p> <p>Інфра- та ультразвук.</p> <p>Електромагнітне поле і електромагнітні хвилі. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі.</p> <p>Залежність властивостей електромагнітних хвиль від частоти. Шкала електромагнітних хвиль.</p> <p><del>Електромагнітні хвилі в</del></p>	<p><i>Учень/учениця:</i>  <i>Знає й розуміє:</i>  сутність хвильового процесу, умови утворення механічних та електромагнітних хвиль;  поняття довжини і частоти хвилі, гучності звуку та висоти тону;  формулу швидкості поширення хвилі;  принцип звукової та радіолокації.</p> <p><i>Уміє:</i>  розв'язувати задачі за допомогою формул взаємозв'язку довжини, частоти й швидкості поширення хвилі, формул розрахунку відстані до перешкоди за проміжком часу запізнення відбитого сигналу;  порівнювати властивості звукових та електромагнітних хвиль різних частот.</p> <p><i>Виявляє ставлення та оцінює:</i>  вплив вібрацій і шумів на живі організми;</p>

	<p><del>природі й техніці.</del></p> <p>Фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку та комунікацій.</p> <p><del>Розвиток уявлень про природу світла.</del></p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поширення механічних коливань у пружному середовищі.</li> <li>2. Залежність гучності звуку від амплітуди коливань.</li> <li>3. Залежність висоти тону від частоти коливань.</li> <li>4. Випромінювання і поглинання електромагнітних хвиль.</li> <li>5. Шкала електромагнітних хвиль.</li> </ol>	<p>значення сучасних засобів зв'язку та комунікацій.</p>
1	<p><i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i></p> <p>Звуки в житті людини. Застосування інфра- та ультразвуків у техніці.</p> <p><b>Вібрації і шуми та їх вплив на живі організми.</b></p> <p><b>Електромагнітні хвилі в природі й техніці.</b></p> <p><b>Вплив електромагнітного випромінювання на організм людини.</b></p>	<p><i>Уміє</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.</p>
12/10	<p><b>Розділ 4. ФІЗИКА АТОМА ТА АТОМНОГО ЯДРА. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ</b></p> <p>Сучасна модель атома. Досліди Резерфорда. Протонно-нейтронна модель ядра атома. Ядерні сили.</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i></p> <p>сутність сучасних поглядів про будову атома та ядра, дослідів Резерфорда, радіоактивності, йонізаційної дії радіоактивного випромінювання; поняття ізотопу, нукліда, активності та періоду піврозпаду радіоактивного</p>

<p>Ізотопи. Використання ізотопів.</p> <p>Радіоактивність.</p> <p>Радіоактивні випромінювання, їхня фізична природа і властивості. Активність радіоактивної речовини.</p> <p><del>Період напіврозпаду радіоактивного нукліда.</del></p> <p>Йонізаційна дія радіоактивного випромінювання.</p> <p>Природний радіоактивний фон. <del>Поглинута та експозиційна дози.</del></p> <p><del>Потужність радіоактивного випромінювання.</del></p> <p>Дозиметри. <b>Біологічна дія радіоактивного випромінювання.</b></p> <p>Поділ важких ядер.</p> <p>Ланцюгова ядерна реакція поділу. Ядерний реактор.</p> <p>Атомні електростанції.</p> <p>Атомна енергетика України.</p> <p>Екологічні проблеми атомної енергетики.</p> <p>Термоядерні реакції.</p> <p>Енергія Сонця й зір.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модель досліду Резерфорда.</li> <li>2. Модель атома. Модель ядра атому.</li> <li>3. Принцип дії лічильника йонізаційних частинок.</li> <li>4. Дозиметри</li> </ol>	<p>нукліда, <del>дози випромінювання</del>, ядерної та термоядерної реакцій;</p> <p><del>формули поглинутої та експозиційної дози, потужності радіоактивного випромінювання;</del></p> <p>механізм ланцюгових ядерних реакцій;</p> <p>принцип дії ядерного реактора;</p> <p>механізми ядерних процесів у Сонця й зір;</p> <p>негативний вплив радіоактивного випромінювання на живі організми.</p> <p><i>Уміє:</i></p> <p>пояснити йонізаційну дію радіоактивного випромінювання;</p> <p>користуватися дозиметром.</p> <p><i>Виявляє ставлення та оцінює:</i></p> <p>переваги та недоліки, перспективи розвитку атомної енергетики;</p> <p>використання термоядерного синтезу;</p> <p>доцільність використання атомної енергетики та її вплив на екологію;</p> <p>ефективність методів захисту від впливу радіоактивного випромінювання.</p>
---	--

1	<p><i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i>  <b>Ознайомлення із роботою побутового дозиметра.</b>  Складання радіаційної карти регіону.  <b>Радіологічний аналіз місцевих продуктів харчування.</b>  <b>Екологічні проблеми атомної енергетики.</b></p>	<p><i>Уміє</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.</p>
34/25	<p><b>Розділ 5. РУХ І ВЗАЄМОДІЯ. ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ В МЕХАНІЦІ.</b></p> <p>Рівноприскорений рух. Прискорення. Графіки прямолінійного рівноприскореного руху.</p> <p>Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона.</p> <p>Закон всесвітнього тяжіння. Прискорення вільного падіння. Рух тіла під дією сили тяжіння.</p> <p>Рух тіла під дією кількох сил.</p> <p>Взаємодія тіл. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Фізичні основи ракетної техніки. Досягнення космонавтики.</p> <p>Застосування законів збереження енергії і імпульсу в механічних явищах.</p> <p><b>Фундаментальні взаємодії в природі.</b></p> <p>Межі застосування</p>	<p><i>Учень/учениця:</i>  <i>Знає й розуміє:</i>  сутність рівноприскореного руху, інерціальної системи відліку; поняття прискорення, імпульсу тіла, прискорення вільного падіння; перший, другий та третій закони Ньютона, закон всесвітнього тяжіння, закон збереження імпульсу; формули прискорення, імпульсу тіла; рівняння прямолінійного рівноприскореного руху;  <b>приклад застосування фізичних знань у сфері матеріальної й духовної культури; прояви і наслідки фундаментальних взаємодій, універсальний характер законів збереження в природі;</b>  <b>основні закони і закономірності, що характеризують механічний рух і взаємодію, тепловий рух, взаємодію електрично заряджених тіл;</b>  <b>історичний шлях розвитку фізичної картини світу;</b>  <b>роль фізики як фундаментальної науки сучасного природознавства;</b>  <b>фізичну картину світу.</b></p> <p><i>Уміє:</i>  застосовувати набуті знання в процесі</p>



	<p><b>фізичних законів і теорій.</b></p> <p>Фундаментальний характер законів збереження в природі.</p> <p>Прояви законів збереження в теплових, електромагнітних, ядерних явищах.</p> <p>Еволюція фізичної картини світу. Розвиток уявлень про природу світла.</p> <p>Вплив фізики на суспільний розвиток та науково-технічний прогрес</p> <p><i>Лабораторна робота №5. Вивчення закону збереження механічної енергії</i></p>	<p>розв'язування фізичних задач та виконання лабораторних робіт; характеризувати рух під дією кількох сил, будувати графіки залежності швидкості та переміщення від часу для прямолінійного рівноприскореного руху; <b>застосовувати закони збереження для пояснення фізичних явищ і процесів; обґрунтовувати органічну єдність людини та природи;</b></p> <p><i>Виявляє ставлення й оцінює:</i></p> <p>роль законів Ньютона у розвитку фізичного знання, фундаментальний характер законів збереження; межі застосування класичної механіки; <b>межі застосування фізичних законів і теорій;</b> досягнення людства та внесок України в освоєння космосу.</p>
4	<p><i>Орієнтовні теми навчальних проектів</i></p> <p>Людина і Всесвіт.</p> <p>Фізика в житті сучасної людини.</p> <p>Сучасний стан фізичних досліджень в Україні та світі.</p> <p>Україна – космічна держава.</p> <p><b>Видатні вітчизняні та закордонні вчені-фізики.</b></p>	<p><i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту.</p>
4	<p><b>ФІЗИКА ТА ЕКОЛОГІЯ</b></p> <p>Фізика і проблеми безпеки життєдіяльності людини.</p> <p>Фізичні основи бережливого природокористування та збереження енергії.</p> <p>Альтернативні джерела енергії.</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i></p> <p>фізичні параметри (рівні) фізичних форм забрудненості довкілля (механічної, шумової, електромагнітної, радіаційної); механізми впливу сонячного випромінювання на життєдіяльність</p>

	<p><i>Демонстрації</i> Фрагменти відеозаписів науково-популярних телепрограм щодо сучасних проблем екології та енергетики в Україні та світі</p>	<p>організмів, механізми йонізаційного впливу на них, електромагнітного смогу й радіоактивного випромінювання; фізико-технічні основи роботи засобів попередження та очищення довкілля від викидів; фізичні основи безпечної енергетики. <i>Уміє</i> визначати фізичні параметри безпечної життєдіяльності людини за довідниковими джерелами. <i>Виявляє ставлення й оцінює:</i> екологічну виваженість використання фізичного знання в суспільному розвитку людства, вплив досягнень сучасної фізики на стан та майбутнє існування життя на Землі; причинно-наслідкові зв'язки у взаємодії людини, суспільства і природи.</p>
4/3	<p><b>ЕВОЛЮЦІЯ ФІЗИЧНОЇ КАРТИНИ СВІТУ</b> Еволюція фізичної картини світу. Вплив фізики на суспільний розвиток та науково-технічний прогрес</p> <p><i>Демонстрації</i> Фрагменти відеозаписів науково-популярних телепрограм щодо сучасних наукових і технологічних досягнень в Україні та світі</p>	<p><i>Учень/учениця:</i> <i>Знає й розуміє:</i> приклад застосування фізичних знань у сфері матеріальної й духовної культури; історичний шлях розвитку фізичної картини світу; роль фізики як фундаментальної науки сучасного природознавства; фізичну картину світу; <i>Уміє</i> робити висновки про визначальний вплив досягнень сучасної фізики на зміст науково-технічної революції. <i>Виявляє ставлення й оцінює:</i> роль фізичних методів дослідження в інших природничих науках; вплив фізики на суспільний розвиток та науково-технічний прогрес.</p>

