

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ФІЗИКА**  
**8–9 класи**

**Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних  
закладів із поглибленим вивченням фізики**

**2013**

Навчальна програма з фізики для 8-9 класів із поглибленим вивченням предмета підготовлена робочою групою у складі: **О.І. Ляшенко**, доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України (*керівник групи*); **В.Г. Бар'яхтар**, доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України; **Л.Ю. Благодаренко**, доктор педагогічних наук, доцент; **М.В. Головка**, кандидат педагогічних наук, доцент; **Ю.І. Горобець**, доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент НАПН України; **Т.М. Засєкіна**, учитель фізики, кандидат педагогічних наук; **В.Д. Карасик**, учитель фізики, Заслужений учитель України, переможець Всеукраїнського конкурсу "Учитель року-2005"; **О.В. Ліскович**, завідувач лабораторії Миколаївського ОШПО; **М.Т. Мартинюк**, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України; **І.Ю. Ненашев**, учитель фізики, лауреат Всеукраїнського конкурсу "Учитель року-1996"; **Н.А. Охрименко**, методист Донецького ОШПО; **В.Д. Сиротюк**, доктор педагогічних наук, професор; **М.І. Шут**, доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України.

### Пояснювальна записка

Сучасна українська школа ґрунтується на засадах особистісно орієнтованого навчання, яке спрямоване на формування високорозвиненої особистості на основі врахування індивідуальних освітніх потреб учнів. Тому навчання в класах із поглибленим вивченням фізики має сприяти розвитку здібностей учнів з урахуванням їхніх пізнавальних інтересів, схильностей та подальших життєвих планів.

Навчальну програму укладено відповідно до вимог оновленого Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та на основі програми з фізики для 7-9 класів, затвердженої колегією Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.\*

**Головна мета поглибленого вивчення фізики** в основній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета з урахуванням їхніх інтересів і здібностей, освітніх потреб і намірів щодо вибору подальшого життєвого шляху. Досягнення цієї мети відбувається завдяки формуванню в них предметної компетентності на основі фізичних знань, наукового світогляду та відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення в умовах навчального середовища, орієнтованого на вибір відповідного профілю навчання, майбутньої професії.

Відповідно до цього зміст фізичної освіти спрямовано на опанування учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення ними суті понять і законів, принципів і теорій, які дають змогу:

- пояснити перебіг фізичних явищ і процесів і з'ясувати їхні закономірності;
- оволодіти основними методами наукового пізнання;
- охарактеризувати сучасну фізичну картину світу;
- зрозуміти наукові засади сучасного виробництва, техніки і технологій;
- використати набуті знання в повсякденній практичній діяльності.

Відповідно до поставленої мети курс поглибленого вивчення фізики в основній школі передбачає допрофільну (допрофесійну) підготовку учнів і виконує такі **завдання**:

- формування в учнів базових фізичних знань про явища природи, розкриття історичного шляху розвитку фізики, ознайомлення їх із діяльністю та внеском відомих зарубіжних й українських фізиків;

---

\* див.: Фізика та астрономія в сучасній школі, 2012, № 6, с.2-13.

- з'ясування суттї фундаментальних наукових фактів, основних понять і законів фізики, виявлення розвитку фундаментальних ідей і принципів фізики;
- формування в учнів алгоритмічних прийомів розв'язування фізичних задач та евристичних способів пошуку розв'язків практичних життєвих проблем;
- формування і розвиток в учнів експериментальних умінь і дослідницьких навичок, уміння описувати й оцінювати результати спостережень, планувати й проводити досліди та експериментальні дослідження, здійснювати вимірювання фізичних величин, робити узагальнення й висновки;
- розкриття ролі фізичного знання в житті людини, суспільному виробництві й техніці, сутності наукового пізнання засобами фізики, сприяння розвитку інтересу школярів до фізики, умотивованого вибору профілю навчання в старшій школі та майбутньої професії;
- спонукання учнів до критичного мислення, застосування набутих знань у практичній діяльності, прояву бережливого ставлення до довкілля на засадах екологічної культури;
- формування цілісного уявлення про фізичну картину світу, усвідомлення моральності щодо використання наукового знання в життєдіяльності людини й природокористуванні.

Шкільний курс фізики побудовано за двома логічно завершеними концентрами, зміст яких узгоджується зі структурою середньої загально-освітньої 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 в 7 класі як окремий навчальний предмет, зміст і вимоги до засвоєння якого є єдиними для всіх учнів. Урахування їхніх пізнавальних інтересів, розвиток творчих здібностей і формування схильності до навчання фізики здійснюється завдяки особистісно орієнтованому підходу, проведенню індивідуальних занять і консультацій. Зміст навчального матеріалу поглибленого курсу фізики укладено на основі програми базового курсу за принципом мінімального його розширення. У процесі поглибленого вивчення фізики головна увага приділяється формуванню предметної компетентності учнів, оволодінню ними методами фізичного пізнання, а не формальному збільшенню обсягу засвоєних знань.

Програмою поглибленого курсу фізики навчальне навантаження у 8-9 класах передбачено в обсязі 4 години на тиждень (140 годин на рік). Крім того, за рахунок варіативної складової навчального плану воно може доповнюватись факультативними заняттями і курсами за вибором.

Учні, які поглиблено вивчають фізику, здебільшого зорієнтовані на формування предметної і ключових компетентностей, необхідних для успішного навчання в старшій школі за відповідно обраним профілем (фізико-математичний, природничий, технологічний тощо), продовження освіти у вищих навчальних закладах та здобуття спеціальності, пов'язаної з використанням фізичних знань.

Як відомо, **фізика ґрунтується на експерименті**. Тому ця її особливість визначає низку специфічних завдань поглибленого курсу фізики, спрямованих на засвоєння наукових методів пізнання. Навчальний фізичний експеримент 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. В організації їх проведення учням надається більша пізнавальна самостійність, за змістом поставлених завдань навчальний фізичний експеримент має дослідницький характер. У кожному класі передбачений фізичний практикум і навчальний проект експериментального змісту, тему якого учень обирає самостійно або за порадою вчителя. Перелік тем експериментальних навчальних проектів вчитель формує особисто з урахуванням наявної матеріальної бази фізичного кабінету та особливостей регіонального навчального середовища.

Перелічені в програмі демонстраційні досліди і лабораторні роботи є мінімально 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 дослідями, короткочасними експериментальними завданнями, об'єднувати кілька робіт в одну залежно від обраного плану уроку. Окремі лабораторні роботи можна виконувати як учнівські навчальні проекти, а також за допомогою комп'ютерних віртуальних лабораторій. Разом з тим модельний віртуальний експеримент повинен поєднуватися з реальними фізичними дослідями і не заміщувати їх.

Самостійне експериментування учнів 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.

Навчальні проекти розробляють окремі учні або групи учнів упродовж певного часу (наприклад, місяць або семестр) у процесі вивчення того чи іншого розділу фізики. Захист навчальних проектів, обговорення та узагальнення отриманих результатів відбувається на спеціально відведених заняттях, передбачених програмою. Оцінювання навчальних проектів здійснюється індивідуально за самостійно виконане учнем завдання.

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. Він готує презентацію отриманих результатів і здійснює захист свого навчального проекту.

Однією з найважливіших ділянок роботи в процесі поглибленого навчання фізики 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.

Для розвитку творчих здібностей учнів та їхнього інтелектуального 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 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 першого президента Української академії наук В.І.Вернадського й нинішнього 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), та інших відомих учених (О.І.Ахієзер, А.К.Вальтер, А.Ф.Йоффе, Г.Д.Латишев, О.І.Лейпунський, Л.І.Мандельштам, В.І.Обреїмов, І.Пулюй, К.Д.Синельников, 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.

## ОСНОВНА ШКОЛА

## 8 клас

*(140 годин, 4 години на тиждень, 8 годин — резервний час)*

К-ть годин	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
50 год	<p><b>Розділ 1. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА. ТЕПЛОВІ МАШИНИ І МЕХАНІЗМИ</b></p> <p>Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Рух молекул і тепловий стан тіла. Температура. Вимірювання температури. Термометри. Температурні шкали. Шкала Цельсія. Абсолютна шкала температур. Теплова рівновага.</p> <p>Залежність розмірів фізичних тіл від температури. Особливості теплового розширення води. Лінійне розширення твердих тіл. Врахування теплового розширення в техніці.</p> <p>Агрегатні стани речовини. Фізичні властивостей твердих тіл, рідин і газів. Пояснення агрегатних станів речовини на основі молекулярно-кінетичних уявлень.</p> <p>Внутрішня енергія. Два способи змінення внутрішньої енергії тіла. Види теплообміну. Кількість теплоти. Теплоємність тіл. Питома теплоємність речовини. Розрахунок кількості теплоти при нагріванні чи охолодженні тіла.</p> <p>Тепловий баланс. Рівняння теплового балансу.</p> <p>Фізичні властивості твердих тіл, рідин і газів. Кристалічні та аморфні тіла. Температура</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i> історичний шлях становлення вчення про молекулярно-кінетичні уявлення про будову речовини, сутність теплового руху молекул, способи вимірювання температури; принципи побудови температурних шкал, зокрема шкали Цельсія, фізичні основи теплоенергетики, метеорологічних спостережень; поняття температури, внутрішньої енергії, кількості теплоти, теплоємності тіл, питомої теплоємності речовини, питомої теплоти плавлення, пароутворення, згоряння палива та їхні одиниці; особливості руху атомів і молекул речовини в різних агрегатних станах; фізичні властивості твердих тіл, рідин і газів, приклади використання рідких кристалів, полімерів, наноматеріалів;</p> <p>два способи зміни внутрішньої енергії тіла; види теплообміну; види теплових машин; суть теплового балансу; графіки теплових процесів (нагрівання/охолодження, плавлення/кристалізація, пароутворення/конденсація); залежність температури кипіння рідини від тиску; формули залежності розмірів фізичних тіл</p>



<p>плавлення. Розрахунок кількості теплоти при плавленні чи кристалізації твердих тіл. Питома теплота плавлення.</p> <p>Рідкі кристали та їх використання. Полімери. Наноматеріали.</p> <p>Випаровування і конденсація. Вологість повітря. Розрахунок кількості теплоти при пароутворенні/конденсації. Питома теплота пароутворення.</p> <p>Кипіння. Температура кипіння. Фізика атмосфери.</p> <p>Згоряння палива. Питома теплота згоряння палива.</p> <p>Розрахунок кількості теплоти внаслідок згоряння палива.</p> <p>Види машин і механізмів. Прості механізми. Перетворення енергії в механічних і теплових процесах.</p> <p>Принцип дії теплових машин. Парова турбіна. Двигуни внутрішнього згоряння. ККД теплового двигуна та шляхи його підвищення.</p> <p>Холодильні машини. Кондиціонер. Теплові насоси.</p> <p><i>Лабораторні роботи</i></p> <p>№ 1. Вимірювання температури за допомогою різних видів термометрів.</p> <p>№ 2. Вивчення теплового балансу під час змішування води різної температури.</p> <p>№ 3. Визначення питомої теплоємності речовини.</p>	<p>від температури; розрахунку кількості теплоти для різних теплових процесів, ККД теплової машини.</p> <p><i>Уміє:</i> застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач, виконання лабораторних робіт; застосовувати рівняння теплового балансу для різних теплових процесів, аналізувати та будувати графіки теплових процесів; пояснювати перетворення енергії в теплових процесах, принцип дії теплових машин, парової турбіни, двигуна внутрішнього згоряння, холодильної машини, кондиціонера, теплового насоса; користуватися термометром, калориметром; дотримуватись правил безпеки життєдіяльності під час проведення експериментів.</p> <p><i>Виявляє ставлення й оцінює:</i> вплив теплових машин та інших засобів теплотехніки на довкілля; необхідність використання енергозберігальних технологій; роль видатних вітчизняних і зарубіжних учених у розвитку знань про теплоту.</p>
---	---

	<p>№ 4. Визначення питомої теплоти плавлення льоду.</p> <p>№ 5. Визначення ККД нагрівника.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вимірювання температури.</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. Плавлення і кристалізація твердих тіл.</li> <li>6. Кипіння.</li> <li>7. Принцип дії теплового двигуна.</li> <li>8. Моделі різних видів теплових двигунів.</li> <li>9. Будова холодильної машини.</li> </ol>	
4 год	<p><b><i>Навчальний проект</i></b></p> <p>Енергія в житті людини. Теплоенергетика. Екологічні проблеми теплоенергетики та теплокористування. Відновлювальні джерела енергії та їх застосування. Енергозберезувальні технології. Використання енергії людиною та охорона природи. Унікальні фізичні властивості води</p>	<p><i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту, оформляти матеріали проекту і презентувати його.</p>
60 год	<p>Розділ 2. <b>ЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ</b></p> <p>Електричні явища. Електризація тіл. Види електризації. Електричний заряд. Два роди електричних зарядів. Закон збереження електричного заряду. Взаємодія заряджених тіл. Закон</p>	<p><i>Учень/учениця:</i> <i>Знає й розуміє:</i> природу електричних явищ, сутність електризації, електростатичної індукції, взаємодії заряджених тіл, існування дискретного електричного заряду, природу електричного струму в різних середовищах; поняття</p>

<p>Кулона. Дискретність електричного заряду. Дослід Йоффе-Міллікена. Електрон. Йони.</p> <p>Електричне поле. Силова характеристика електричного поля. Провідники в електричному полі. Електростатичний захист.</p> <p>Електричний струм. Умови виникнення та існування електричного струму. Дії електричного струму.</p> <p>Провідники і діелектрики. Струм у металах.</p> <p>Джерела електричного струму. Електричне коло та його основні елементи. Прості та розгалужені кола.</p> <p>Сила струму. Способи вимірювання електричного струму. Амперметр.</p> <p>Електрична напруга. Вимірювання напруги. Вольтметр.</p> <p>Електричний опір. Питомий опір провідників. Залежність опору провідника від його довжини, площі перерізу та матеріалу. Залежність опору провідника від температури.</p> <p>Резистори. Реостати.</p> <p>Закон Ома для ділянки електричного кола. Послідовне й паралельне з'єднання провідників. Розрахунки простих електричних кіл. Методи розрахунку розгалужених кіл. Розширення меж вимірювання електровимірювальних приладів: шунт і додатковий опір.</p> <p>Робота й потужність електрич-</p>	<p>напруженості електричного поля, 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, методи вимірювання сили струму, напруги, опору провідника, способи розширення меж вимірювання електровимірювальних приладів; види електричного розряду в газах; природу електропровідності напівпровідників; 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, від температури, роботи і потужності електричного струму; вплив електричного поля на організм людини; параметри струму та напруги, безпечні для людського організму.</p> <p><i>Уміє:</i> застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач, виконання лабораторних робіт; графічно зображати електричні поля, схеми простих електричних кіл; складати прості електричні кола, користуватися вимірювальними приладами для</p>
--	---

<p>ного струму. Закон Джоуля — Ленца. Електронагрівальні прилади. Лічильник електричної енергії.</p> <p>Природа електричного струму в розчинах і розплавах електролітів. Закон Фарадея для електролізу. Застосування електролізу в промисловості та техніці.</p> <p>Електричний струм у газах. Самостійний і несамостійний розряди в газах. Використання струму в газах у практичній діяльності людини.</p> <p>Електричний струм у напівпровідниках. Електропровідність напівпровідників. Власна і домішкова провідність. Залежність струму в напівпровідниках від температури. Напівпровідникові прилади та їх застосування в техніці. Термістори.</p> <p>Безпека людини під час роботи з електричними приладами та пристроями. Вплив електричного струму на людський організм.</p> <p><i>Лабораторні роботи</i></p> <p>№ 6. Дослідження взаємодії заряджених тіл.</p> <p>№ 7. Вимірювання сили струму та електричної напруги.</p> <p>№ 8. Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра.</p> <p>№ 9. Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників.</p> <p>№ 10. Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням</p>	<p>визначення силу струму, напруги, опору; розраховувати спожиту електричну енергію;</p> <p>дотримуватись правил безпеки життєдіяльності під час роботи з електричними приладами й пристроями.</p> <p><i>Виявляє ставлення і оцінює:</i></p> <p>прояви електричного поля, можливості захисту людини від ураження електричним струмом, необхідність обережного поводження з електроприладами, економічний фактор збереження електроенергії; роль видатних учених у розвитку знань про електрику; значення енергії електричного струму в сучасному житті.</p>
--	---

	<p>провідників.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Електризація різних тіл.</li> <li>2. Взаємодія заряджених тіл.</li> <li>3. Два роди електричних зарядів.</li> <li>4. Подільність електричного заряду.</li> <li>5. Будова й принцип дії електроскопа.</li> <li>6. Електричний струм і його дії.</li> <li>7. Провідники і діелектрики.</li> <li>8. Джерела струму: гальванічні елементи, акумулятори, блок живлення.</li> <li>9. Вимірювання сили струму амперметром.</li> <li>10. Вимірювання напруги вольтметром.</li> <li>11. Залежність сили струму від напруги на ділянці кола й від опору цієї ділянки.</li> <li>12. Вимірювання опору провідника.</li> <li>13. Залежність опору провідників від довжини, площі поперечного перерізу й матеріалу.</li> <li>14. Будова й принцип дії реостатів.</li> <li>15. Послідовне й паралельне з'єднання провідників.</li> <li>16. Електроліз.</li> <li>17. Струм у газах</li> <li>18. Залежність опору напівпровідників від температури.</li> </ol>	
4 год	<p><b><i>Навчальний проект</i></b></p> <p>Електричні явища в природі. Електрика в житті людини. Сучасні джерела електричного</p>	<p><i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту, оформляти матеріали</p>

	струму. Сучасні побутові та промислові електричні прилади.	проекту і презентувати його.
10 год	<p><b>Лабораторний практикум</b></p> <p>Орієнтовний перелік робіт:</p> <p>№ 1. Вимірювання фізичних величин та визначення інструментальної похибки приладів.</p> <p>№ 2. Калориметричний метод дослідження теплових процесів.</p> <p>№ 3. Дослідження теплових процесів, пов'язаних зі зміною агрегатного стану речовини.</p> <p>№ 4. Визначення питомого опору провідника.</p> <p>№ 5. Визначення потужності споживача електричної енергії.</p> <p>№ 6. Дослідження явища електролізу.</p> <p>№ 7. Дослідження залежності опору термістора від температури.</p> <p>№ 8. Визначення потужності та ККД електричного нагрівника.</p>	<p><i>Уміє:</i> проводити прості експериментальні дослідження, планувати дослід, вимірювати фізичні величини, визначати інструментальну похибку приладів, оформляти результати експериментального дослідження і робити висновки.</p>
4 год	<b>Експерсії</b>	<p><i>Виявляє ставлення та оцінює:</i> прояви фізичних явищ і процесів, спостережуваних під час експерсії</p>
8 год	<b>Резерв</b>	

<b>9 клас</b> <i>(140 годин, 4 години на тиждень, 8 години — резервний час)</i>		
20 год	<p><b>Розділ 1. ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ЯВИЩА</b></p> <p>Магнітні явища. Постійні магніти, взаємодія магнітів. Магнітне поле. Магнітне поле Землі.</p> <p>Магнітна дія струму. Дослід Ерстеда. Силова характеристика магнітного поля. Лінії магнітного поля.</p> <p>Магнітні властивості речовин. Гіпотеза Ампера.</p> <p>Магнітне поле провідника зі струмом. Магнітне поле котушки зі струмом. Електромагніти.</p> <p>Дія магнітного поля на провідник із струмом. Сила Ампера. Дія магнітного поля на рамку зі струмом.</p> <p>Електричні двигуни. Електровимірювальні прилади.</p> <p>Гучномовець.</p> <p>Дія магнітного поля на рухомий електричний заряд. Сила Лоренца. Прояви та застосування сили Лоренца в природі і техніці.</p> <p>Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Індукційний електричний струм.</p> <p>Індукційні генератори електричного струму. Промислові джерела електричної енергії.</p> <p style="text-align: center;"><i>Лабораторна робота</i> № 1. Складання та випробування електромагніту.</p>	<p><i>Учень/учениця:</i> <i>Знає й розуміє:</i> сутність магнітної взаємодії, електромагнітної індукції, природу магнетизму, гіпотезу Ампера, історичний шлях розвитку вчення про електромагнетизм; поняття індукції магнітного поля та її одиниці; формули сили Ампера, Лоренца; досліди Ерстеда, Фарадея, принцип дії електромагніту, електродвигуна, електровимірювальних приладів; прояви магнітного поля Землі, його значення для життя на планеті; застосування магнітного поля для діагностики та лікування захворювань; спосіб промислового одержання електричного струму.</p> <p><i>Уміє:</i> застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач, виконання лабораторних робіт; пояснювати природу магнітного поля, принцип дії електродвигунів; графічно зображати магнітне поле; застосовувати правила свердлика, лівої руки; складати електромагніт.</p> <p><i>Виявляє ставлення і оцінює:</i> прояви магнітного поля, способи зменшення негативного впливу магнітного поля на організм людини; роль видатних учених у розвитку знань про магнетизм;</p>

	<p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постійні магніти.</li> <li>2. Спектри магнітних полів.</li> <li>3. Магнітне поле Землі.</li> <li>4. Дослід Ерстеда.</li> <li>5. Електромагніт.</li> <li>6. Дія магнітного поля на провідник зі струмом.</li> <li>7. Будова електродвигуна.</li> <li>8. Обертання рамки в магнітному полі.</li> <li>9. Явище електромагнітної індукції.</li> <li>10. Генератори індукційного струму</li> </ol>	вплив магнітного поля на живі організми.
2 год	<p><b>Навчальний проект</b> Магнітні матеріали та їх використання</p>	<i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту, оформляти матеріали проекту і презентувати його.
20 год	<p>Розділ 2. <b>СВІТЛОВІ ЯВИЩА</b> Світлові явища. Джерела й приймачі світла. Швидкість поширення світла. Методи вимірювання швидкості світла. Світловий промінь і світловий пучок. Закон прямолінійного поширення світла. Сонячне та місячне затемнення. Відбивання світла. Закон відбивання світла. Плоске дзеркало. Сферичні дзеркала. Заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Показник заломлення світла. Закон заломлення світла. Дисперсія світла. Спектральний склад природного світла. Кольори. Лінзи. Оптична сила й фокусна</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 відстані, оптичної сили лінзи, показника заломлення світла, дисперсії світла, значення швидкості поширення світла у вакуумі, сили світла і освітленості; закони прямолінійного поширення, відбивання і заломлення світла; формулу тонкої лінзи, принцип дії найпростіших оптичних приладів; вади зору, способи їхньої корекції, методи профілактики захворювань зору; одиниці оптичної сили та</p>



2 год	<p>відстань лінзи. Формула тонкої лінзи. Отримання зображень за допомогою лінзи.</p> <p>Найпростіші оптичні прилади. Окуляри. Об'єктив. Зорова труба. Мікроскоп. Телескоп.</p> <p>Сила світла і освітленість.</p> <p>Око як оптичний прилад. Зір і бачення. Вади зору та їх корекція.</p> <p><i>Лабораторні роботи</i></p> <p>№ 2. Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала.</p> <p>№ 3. Дослідження заломлення світла.</p> <p>№ 4. Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямолінійне поширення світла.</li> <li>2. Відбивання світла.</li> <li>3. Зображення в плоскому дзеркалі.</li> <li>4. Заломлення світла.</li> <li>5. Хід променів у лінзах.</li> <li>6. Утворення зображень за допомогою лінзи.</li> <li>8. Будова та дія оптичних приладів (фотоапарата, мікроскопа, проекційного апарата тощо).</li> <li>9. Модель ока.</li> <li>10. Інерція зору.</li> </ol> <p><b>Навчальний проект</b></p> <p>Оптичні прилади та їх застосування. Складання найпростішого оптичного</p>	<p>фокусної відстані лінзи, спектральний склад природного світла.</p> <p><i>Уміє:</i> застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач, виконання лабораторних робіт; пояснювати причини сонячних і місячних затемнень; будувати хід променів при побудові зображень, отриманих за допомогою плоского і сферичного дзеркал, тонкої лінзи, вимірювати фокусну відстань та визначати оптичну силу лінзи; користуватися лінзами; складати найпростіші оптичні прилади.</p> <p><i>Виявляє ставлення і оцінює:</i> значення світла для життя на Землі, роль видатних учених у розвитку знань про світло.</p> <p><i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту, оформляти матеріали</p>
-------	---	--

	приладу.	проекту і презентувати його.
10 год	<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. Вібрації і шуми та їх вплив на живі організми.</p> <p>Інфра- та ультразвук та їх застосування в науці і техніці.</p> <p>Електромагнітне поле і електромагнітні хвилі. Випромінювання і поглинання електромагнітних хвиль. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі.</p> <p>Залежність властивостей електромагнітних хвиль від частоти. Шкала електромагнітних хвиль. Електромагнітні хвилі в природі й техніці.</p> <p>Фізичні основи радіолокації та сучасних бездротових засобів зв'язку та телекомунікацій.</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> </ol>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><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 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.</i></p> <p><i>Виявляє ставлення та оцінює</i> вплив вібрацій і шумів на живі організми; значення сучасних засобів зв'язку та телекомунікацій.</p>
2 год	<p><b><i>Навчальний проект</i></b></p> <p>Звуки в житті людини. Застосування інфра- та ультразвуків у</p>	<p><i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання</p>

	<p>науці і техніці.</p> <p>Розвиток уявлень про електромагнітну природу світла.</p>	<p>проекту, оформляти матеріали проекту і презентувати його.</p>
15 год	<p><b>Розділ 4. ФІЗИКА АТОМА І АТОМНОГО ЯДРА. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ</b></p> <p>Сучасна модель атома. Досліди Резерфорда. Протонно-нейтронна модель ядра атома. Ядерні сили. Ізотопи. Використання ізотопів.</p> <p>Радіоактивність. Радіоактивні випромінювання, їхня фізична природа і властивості. Активність радіоактивної речовини. Період напіврозпаду радіоактивного нукліда. Закон радіоактивного розпаду.</p> <p>Йонізаційна дія радіоактивного випромінювання. Поглинута та експозиційна дози. Потужність радіоактивного випромінювання. Дозиметри. Природний фон і радіоактивне забруднення.</p> <p>Поділ важких ядер. Ланцюгова ядерна реакція поділу. Ядерний реактор. Атомні електростанції. Атомна енергетика України. Екологічні проблеми атомної енергетики.</p> <p>Термоядерні реакції. Енергія Сонця і 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> </ol>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i> сутність сучасних поглядів про будову атома та ядра, дослідів Резерфорда, закон радіоактивного розпаду, йонізаційної дії радіоактивного випромінювання; поняття ізотопу, нукліда, активності та періоду піврозпаду радіоактивного нукліда, дози випромінювання, ядерної та термоядерної реакцій; формули поглинутої та експозиційної дози, потужності радіоактивного випромінювання; механізм ланцюгових ядерних реакцій; принцип дії ядерного реактора; ядерних процесів у Сонця й зір; <del>негативний</del> вплив радіоактивного випромінювання на живі організми.</p> <p><i>Уміє:</i> пояснити йонізаційну дію радіоактивного випромінювання; користуватися дозиметром.</p> <p><i>Виявляє ставлення та оцінює:</i> переваги та недоліки, перспективи розвитку атомної енергетики; використання термоядерного синтезу; доцільність використання атомної енергетики та її вплив на екологію, ефективність методів захисту від впливу радіоактивного випромінювання.</p>

	4. Дозиметри	
2 год	<b>Навчальний проект</b> Фізичні основи радіоекології. Складання радіаційної карти регіону.	<i>Уміє:</i> здобувати інформацію під час планування, проведення і аналізу результатів виконання проекту, оформляти матеріали проекту і презентувати його.
35 год	Розділ 5. <b>РУХ І ВЗАЄМОДІЯ. ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ В МЕХАНІЦІ</b> Рівноприскорений рух. Прискорення. Графіки прямо- лінійного рівноприскореного руху. Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона. Закон всесвітнього тяжіння. Прискорення вільного падіння. Рух тіла під дією сили тяжіння. Рух тіла, кинутого горизонтально та під кутом до горизонту. Рух тіла під дією кількох сил. Математичний і пружинний маятники. Взаємодія тіл. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Фізичні основи ракетної техніки. Досягнення космонавтики. Потенціальна і кінетична енергії. Механічна робота. Застосування законів збереження енергії і імпульсу в механічних явищах. Межі застосування класичної механіки.  <i>Лабораторна робота</i> № 5. Дослідження руху тіла, кинутого горизонтально.	<i>Учень/учениця:</i> <i>Знає й розуміє:</i> сутність рівно- прискореного руху, інерціальної системи відліку; поняття приско- рення, 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. <i>Уміє</i> застосовувати набуті знання в процесі розв'язування фізичних задач, виконання лабораторних робіт; визначати параметри руху тіла, кинутого горизонтально і під кутом до горизонту, математич- ного і пружинного маятників; характеризувати рух під дією кількох сил, будувати графіки залежності швидкості та пере- міщення від часу для прямоліній- ного рівноприскореного руху. <i>Виявляє ставлення й оцінює:</i> роль законів Ньютона у розвитку фізичного знання, фундамен- тальний характер законів збереження в механіці; межі застосування класичної механіки; досягнення людства та внесок України в освоєння космосу.

10 год	<p><b>Лабораторний практикум</b></p> <p>Орієнтовний перелік робіт:</p> <p>№ 1. Вимірювання фізичних величин та визначення похибок вимірювання.</p> <p>№ 2. Дослідження коливань тіла на пружині.</p> <p>№ 3. Дослідження звукових коливань.</p> <p>№ 4. Визначення густини тіла гідростатичним методом.</p> <p>№ 5. Дослідження умов рівноваги тіл.</p> <p>№ 6. Дослідження простих механізмів (похила площина, блоки).</p> <p>№ 7. Дослідження законів відбивання і заломлення світла.</p> <p>№ 8. Визначення показника заломлення скла.</p> <p>№ 9. Вивчення будови дозиметра і проведення дозиметричних вимірювань.</p> <p>№ 10. Вивчення явища електромагнітної індукції.</p>	<p><i>Уміє:</i> проводити прості експериментальні дослідження, планувати дослід, вимірювати фізичні величини, визначати інструментальну похибку приладів, оформляти результати експериментального дослідження і робити висновки.</p>
<b>УЗАГАЛЬНЮВАЛЬНІ ЗАНЯТТЯ</b>		
4 год	<p><b>ФІЗИКА ТА ЕКОЛОГІЯ</b></p> <p>Фізика і проблеми безпеки життєдіяльності людини. Фізичні основи бережливого природокористування та збереження енергії. Альтернативні джерела енергії.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <p>Фрагменти відеозаписів науково-популярних телепрограм щодо сучасних проблем екології та енергетики в Україні та світі</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розуміє:</i> фізичні параметри (рівні) фізичних форм забрудненості довкілля (механічної, шумової, електромагнітної, радіаційної); механізми впливу сонячного випромінювання на життєдіяльність організмів; механізми йонізаційного впливу на них, електромагнітного смогу й радіоактивного випромінювання; фізико-технічні основи роботи засобів попередження та очи-</p>

		<p>щення докiлля вiд викидiв; фiзичнi основи безпечної енергетики.</p> <p><i>Умiє</i> визначати фiзичнi параметри безпечної життєдiяльностi людини за довiдниковими джерелами.</p> <p><i>Виявляє ставлення й оцiнює:</i> екологiчну виваженiсть використання фiзичного знання в суспiльному розвитку людства, вплив досягнень сучасної фiзики на стан та майбутнє iснування життя на Землi; причинно-наслiдковi зв'язки у взаємодiї людини, суспiльства i природи.</p>
4 год	<p><b>ЕВОЛЮЦIЯ ФIЗИЧНОЇ КАРТИНИ СВIТУ</b></p> <p>Еволюцiя фiзичної картини свiту. Вплив фiзики на суспiльний розвиток та науково-технiчний прогрес</p> <p><i>Демонстрацiї</i></p> <p>Фрагменти вiдеозаписiв науково-популярних телепрограм щодо сучасних наукових i технологiчних досягнень в Украiнi та свiтi</p>	<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p><i>Знає й розумiє:</i> приклади застосування фiзичних знань у сферi матерiальної i духовної культури; iсторичний шлях розвитку фiзичної картини свiту; роль фiзики як фундаментальної науки сучасного природознавства; фiзичну картину свiту;</p> <p><i>Умiє</i> робити висновки про визначальний вплив досягнень сучасної фiзики на змiст науково-технiчної революцiї.</p> <p><i>Виявляє ставлення й оцiнює:</i> роль фiзичних методiв дослiдження в iнших природничих науках; вплив фiзики на суспiльний розвиток та науково-технiчний прогрес</p>
4 год	<p><b>Навчальнi проекти</b></p> <p>Людина i Всесвiт. Фiзика в життi сучасної людини. Сучасний стан фiзичних дослiджень в Украiнi та свiтi. Украiна – космiчна держава.</p>	<p><i>Умiє:</i> здобувати iнформацiю пiд час планування, проведення i аналізу результатiв виконання проекту, оформляти матерiали проекту i презентувати його.</p>

2 ГОД	<b>Екскурсії</b>	<i>Виявляє ставлення та оцінює:</i> прояви фізичних явищ і процесів, спостережуваних під час екскурсії
8 ГОД	<b>Резерв</b>	