

Індивідуальний навчальний план з фізики для здобувачів повної загальної середньої освіти за екстернатною формою навчання

План складено згідно модельної програми з фізики
для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів укладено у відповідності до вимог
Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (автори Кремінський Б. Г.,
Гельфгат І. М., Божинова Ф. Я., Ненашев І. Ю., Кірюхіна О. О.)
Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (постанова Кабінету Міністрів України від
23.11.2011 № 1392.)

Зміст навчального предмета	Очікувані результати навчання
ВСТУП	
Природничі науки та світогляд сучасної людини. Зародження й розвиток фізики як науки. Роль фізичного знання в житті людини та суспільному розвитку. Теорія та експеримент, роль фундаментальних фізичних теорій. Фізичні моделі. Одиниці фізичних величин, Міжнародна система одиниць СІ. Прямі та непрямі вимірювання та похибки (невизначеності) вимірювань. Зв'язки між математикою та фізикою. Скалярні та векторні величини, проекції векторів.	Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами про основні етапи розвитку фізики, розрізняє одиниці величин, знає принципи вимірювань. Діяльнісний компонент Вміє оцінювати похибки (невизначеності) прямих і непрямих вимірювань, застосовувати векторні величини, здійснювати перевірку одиниць у отриманих формулах. Ціннісний компонент Усвідомлює необхідність саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів, розуміє важливість природничої освіти та розвитку природничих наук
Розділ № 1. Механіка	
Основні поняття кінематики: простір і час, механічний рух, його відносність, система відліку, способи опису руху, траєкторія, шлях, переміщення. Основна задача механіки. Середня швидкість і середня шляхова швидкість. Поняття про миттєву швидкість руху. Закон додавання швидкостей. Прямолінійний рівномірний рух як найпростіший вид руху. Прискорення, рух з постійним прискоренням. Рівняння рівноприскореного прямолінійного руху. Графіки залежності кінематичних величин від часу для рівноприскореного прямолінійного руху. Вільне падіння та криволінійний рух під дією постійної сили тяжіння. Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Кутова швидкість. Період обертання та обертова частота. Доцентрове (нормальне) прискорення. Види сил у механіці. Вимірювання сил, додавання сил. Рівнодійна. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Інертність і маса. Закони динаміки Ньютона, межі їх застосування. Гравітаційна взаємодія та гравітаційне поле, сила тяжіння. Вага та невагомість. Перша космічна швидкість. Розвиток космонавтики, внесок українських учених у дослідження космосу. Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Сила опору під час руху тіла в рідині або газі. Рух тіла під дією кількох сил. Алгоритм розв'язання задач динаміки. Рівновага тіл. Момент сили, центр тяжіння тіла. Стійкість рівноваги. Консервативні (потенціальні) сили. Застосування законів збереження енергії та імпульсу в механічних явищах. Реактивний рух у природі та техніці. Друга космічна швидкість. Пружні та не пружні зіткнення. Рівновага та рух рідини та газу. Підймальна сила	Знаннєвий компонент Оперує основними поняттями механіки, характеристиками різних типів руху та взаємодії тіл, поняттям матеріальної точки як моделі реального тіла, термінами: механічний рух, система відліку, траєкторія, переміщення, шлях, швидкість рівномірного прямолінійного руху, миттєва швидкість, середня швидкість, прискорення, прискорений рух в полі сили тяжіння, період, частота, кутова швидкість, доцентрове прискорення, відносність механічного руху, сила пружності, сили тертя ковзання та спокою, сила опору при русі тіла в суцільному середовищі, сила тяжіння, момент сили, умови рівноваги, механічна робота різних сил, імпульс, консервативні (потенціальні) сили, кінетична та потенціальна енергії, нульовий рівень потенціальної енергії. Визначає умови, за яких виконуються закони збереження в механіці. Розрізняє види коливань (вільні, згасаючі, вимушені, авто-) в різних коливальних системах. Діяльнісний компонент Розв'язує задачі на використання формул прямолінійного рівномірного та рівноприскореного рухів, рівномірного руху по колу, руху тіла під дією постійної сили тяжіння. Вміє аналізувати та будувати графіки прямолінійного рівноприскореного руху. Вибирає оптимальним чином систему відліку для розв'язання конкретних задач, вміє здійснити перехід з однієї системи відліку до іншої. Володіє найпростішими методами експериментального дослідження руху тіл. Вміє застосовувати закони динаміки Ньютона, формули сил, алгоритм розв'язання задач динаміки, закони збереження в механіці, умови рівноваги тіл, знаходити характеристики коливань найпростіших коливальних систем та встановлювати зв'язок між ними. Розуміє фізичну природу виникнення та поширення хвиль. Ціннісний компонент Виявляє ставлення та оцінює на якісному рівні результати застосування знань з механіки для розв'язання основної задачі механіки в реальних життєвих ситуаціях; оцінює важливість законів збереження як найбільш загальних законів природи, що стосуються будь-яких явищ.

крила. Застосування законів механіки до коливального руху. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Умови виникнення вільних коливань. Найпростіші коливальні системи (математичний, пружинний маятники). Енергія коливань. Вимушені коливання. Резонанс. Дія маятникового годинника як приклад автоколивань. Поширення механічних коливань у пружному середовищі. Плоскі та сферичні, поперечні та поздовжні хвилі. Інтерференція та дифракція хвиль. Звукові явища. Швидкість звуку. Класифікація звуків, їх характеристики. Акустичний резонанс.	
Розділ 2. Елементи спеціальної теорії відносності	
Передумови виникнення спеціальної теорії відносності (СТВ). Принцип відносності А. Ейнштейна. Основні положення спеціальної теорії відносності. Відносність одночасності подій. Відносність проміжків довжини й часу. Релятивістський закон додавання швидкостей. Повна та кінетична енергія рухомого тіла, енергія спокою. Основні наслідки СТВ та їх експериментальні підтвердження.	Знаннєвий компонент Оперує основними поняттями СТВ, відносністю довжини та проміжків часу, розуміє межі застосування законів класичної та релятивістської механіки. Діяльнісний компонент Застосовує постулати СТВ, релятивістський закон додавання швидкостей. Визначає повну та кінетичну енергії тіла в рамках СТВ. Ціннісний компонент Виявляє ставлення та оцінює зміну уявлень про час і простір після створення СТВ.
Розділ 3. Молекулярна фізика та термодинаміка	
Основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) будови речовини. Маса та розміри атомів і молекул, стала Авогадро. Ідеальний газ як фізична модель. Тиск газів. Основне рівняння МКТ газів. Температура. Броунівський рух, дифузія. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроеци. Швидкості руху молекул газу та їхнє (швидкостей) вимірювання. Дослід Штерна. Властивості насиченої та ненасиченої пари. Вологість повітря, її вимірювання. Точка роси. Рівновага фаз та фазові переходи. Будова рідини. Поверхневий натяг рідини. Змочування. Капілярні явища. Тверді тіла (кристалічні та аморфні). Монокристали, полікристали. Анізотропія кристалів. Види деформації твердих тіл. Механічна напруга твердих тіл. Закон Гука, модуль Юнга. Механічні властивості твердих тіл, їх теплове розширення. Рідкі кристали та їх властивості. Основні поняття термодинаміки. Внутрішня енергія. Перший закон термодинаміки. Кількість теплоти та робота в термодинаміці. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеци в ідеальному газі. Адіабатний процес. Теплові двигуни. Оборотні та необоротні процеси. Другий закон термодинаміки. Цикли теплових машин. Коефіцієнт корисної дії (ККД) теплових машин. Цикл Карно. Принцип дії холодильної машини.	Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: основні положення МКТ; ідеальний газ, тиск газу, газові закони, основне рівняння МКТ, рівняння стану ідеального газу, ізопроеци, насичена та ненасичена пара, абсолютна та відносна вологість повітря, поверхневий натяг рідини, змочування, капілярні явища, механічна напруга, закон Гука, модуль Юнга, рівновага фаз та фазові переходи, потрійна точка, внутрішня енергія, робота газу, перший закон термодинаміки, адіабатний процес, принцип дії теплових машин, ККД теплового двигуна. Діяльнісний компонент Розв’язує задачі на застосування основного рівняння МКТ газів, рівняння стану газу та газових законів, на властивості насиченої пари та визначення вологості повітря; на поверхневий натяг рідини, капілярні явища; на застосування закону Гука, першого закону термодинаміки та формул ККД теплових машин. Застосовує перший закон термодинаміки до ізопроеци в ідеальному газі, до адіабатного процесу. Експериментально вимірює вологість повітря, поверхневий натяг, модуль Юнга, перевіряє газові закони. Ціннісний компонент Виявляє ставлення та оцінює на якісному рівні вплив теплових машин на природне середовище, вплив вологості повітря на життєдіяльність людей і технологічні процеси, важливість поверхневих явищ у природі та техніці.
Розділ 4. Електричне поле	
Електричне поле. Напруженість електричного поля. Силові лінії електричного поля. Точковий заряд як електричний аналог матеріальної точки. Електричне поле точкових зарядів. Принцип суперпозиції, електричне поле системи зарядів.	Знаннєвий компонент Оперує основними поняттями: електричне поле, напруженість, принцип суперпозиції, силові лінії, диполь, діелектрична проникність, потенціал, електроємність конденсатора, енергія електричного поля.

Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Поняття про диполь. Діелектрична проникність речовини. Робота при переміщенні заряду в однорідному електростатичному полі. Потенціальний характер електростатичного поля. Потенціал. Різниця потенціалів. Еквіпотенціальні поверхні. Зв'язок напруженості однорідного електричного поля з різницею потенціалів. Вимірювання елементарного електричного заряду. Дослід Міллікена. Електроємність. Конденсатори та їх використання в техніці. Види конденсаторів. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого конденсатора. Енергія електричного поля.	Діяльнісний компонент Розв'язує задачі на застосування принципу суперпозиції, силових ліній; знаходить напруженість і потенціал електростатичного поля кількох зарядів, а також заряджених провідників симетричної форми. Визначає електроємність конденсатора та батареї конденсаторів за різних типів з'єднань конденсаторів; енергію зарядженого конденсатора, енергію електричного поля. Ціннісний компонент Оцінює на якісному рівні вплив електричного поля на життєдіяльність людей, безпеку джерел високої напруги, розуміє важливість заземлення в побуті.
---	---

Розділ №5. Електродинаміка

Електричний струм, електричне коло. Постійний струм. Джерела струму. Електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для неоднорідної ділянки кола та повного кола. Коротке замикання. Визначення електричного опору кола з послідовним і паралельним з'єднанням провідників, розгалуженого електричного кола. Вимірювання в електричних колах, шунти та додаткові опори. Правила Кірхгофа. Робота та потужність електричного струму на різних ділянках повного кола, теплова дія струму. Безпека під час застосування електричних пристроїв. Порівняльна характеристика різних середовищ, через які може протікати електричний струм (металів, розчинів і розплавів електролітів, газів, плазми, напівпровідників): вільні носії заряду, залежність питомого опору від температури. Надпровідність, електроліз, закони електролізу, типи самостійного розряду в газах. Плазма. Термоелектронна емісія та струм у вакуумі, його застосування. Електронні пучки та їх застосування. Принцип дії електронно-вакуумних приладів на прикладі вакуумного діоду. Власна й домішкова провідність напівпровідників, електронно-дірковий перехід і його властивості. В.Є. Лашкарьов – перший дослідник р-п переходу. Напівпровідниковий діод, біполярний та польовий транзистори. Напівпровідникові технології та елементна база сучасної обчислювальної техніки. Термоелектричні явища та їх застосування в техніці. Магнітна взаємодія та магнітне поле. Індукція магнітного поля. Сила Ампера та сила Лоренца. Закон Біо—Савара—Лапласа. Теорема про циркуляцію індукції магнітного поля, її застосування. Магнітне поле соленоїда. Взаємодія струмів. Рух зарядженої частинки в однорідному магнітному полі. Циклотрон, маспектрограф. Магнітний момент рамки зі струмом. Дія магнітного поля на рамку зі струмом, її застосування в електродвигунах і електровимірювальних приладах. Магнітні властивості речовини. Діа-, пара-, феромагнетики. Магнітний гістерезис. Залежність магнітних властивостей речовини від температури. Застосування магнітних матеріалів, магнітний запис інформації. Досліди Фарадея. Електромагнітна індукція. Правило Ленца. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. ЕРС самоіндукції, індуктивність. Вихрове (індукційне) електричне поле. Вихрові струми. Енергія магнітного поля	Знаннєвий компонент Оперує поняттями та термінами: електричний струм, джерело струму, закон Ома, шунт, додатковий опір, робота та потужність струму, вільні носії заряду, надпровідність, електроліз, закони електролізу, термоелектронна емісія, електронно-дірковий перехід, магнітне поле, індукція магнітного поля, сила Ампера, сила Лоренца, циклотрон; діа-, пара-, феромагнетики; магнітний гістерезис, електромагнітна індукція, правило Ленца, самоіндукція, індуктивність, закон електромагнітної індукції, вихрове електричне поле, вихрові струми, енергія магнітного поля. Діяльнісний компонент Розв'язує задачі на застосування знань про постійний струм, електричне та магнітне поле, закону Ома для повного кола, правил Кірхгофа, закону Джоуля—Ленца, формули сил Ампера та сили Лоренца, правило Ленца, закон електромагнітної індукції, на застосування індуктивності, на обчислення енергії магнітного поля, на рух заряджених частинок у однорідному магнітному полі. Складає прості електричні кола; вимірює силу струму, напругу, опір, ЕРС. Ціннісний компонент Оцінює результати застосування законів електромагнетизму в техніці, медицині та побуті, аналізує вплив електричного та магнітного полів на живі організми
---	--

катушки зі струмом, густина енергії магнітного поля. Гіпотеза Д. Максвелла. Взаємозв'язок електричного та магнітного полів як свідчення про існування єдиного електромагнітного поля.	
Розділ 6. Електромагнітні коливання та хвилі	
Колівальний контур. Виникнення вільних електромагнітних коливань. Гармонічні електромагнітні коливання. Формула Томсона. Перетворення енергії під час вільних електромагнітних коливань. Затухаючі електромагнітні коливання. Автоколивальні системи. Змінний струм як вимушені електромагнітні коливання. Принцип дії індукційного генератора змінного струму. Діючі значення напруги та сили струму. Конденсатор і котушка в колі змінного струму. Активний, ємнісний та індуктивний опори. Закон Ома для електричного кола змінного струму. Резонанс напруг, резонанс струмів. Робота й потужність змінного струму. Трансформатор. Виробництво, передача та використання енергії змінного струму. Трифазний струм. Електромагнітні хвилі, їх утворення та поширення. Висновки з теорії Максвелла, досліди Герца. Швидкість поширення електромагнітних хвиль. Ефект Доплера. Принципи радіотелефонного зв'язку. Різні типи модуляції сигналів. Цифровий формат зберігання та передачі інформації. Радіомовлення та телебачення. Супутникове телебачення, стільниковий зв'язок.	Знаннєвий компонент Оперує основними поняттями та термінами: колівальний контур, вільні та вимушені електромагнітні коливання, формула Томсона, індукційний генератор змінного струму, діючі значення напруги та сили струму; активний, ємнісний, індуктивний опори; закон Ома для кола змінного струму, резонанс напруг і резонанс струмів, робота та потужність змінного струму, трансформатор, модуляція, принципи радіотелефонного зв'язку. Діяльнісний компонент Розв'язує задачі на застосування формули Томсона, закону Ома для кола змінного струму, діючих значень сили струму та напруги, коефіцієнта трансформації, ефекту Доплера. Пояснює утворення електромагнітних хвиль і принципи радіотелефонного зв'язку. Ціннісний компонент Виявляє ставлення та пояснює застосування вільних електромагнітних коливань, змінного струму та радіохвиль у сучасній техніці; оцінює проблеми сучасної енергетики, зокрема пов'язані з передаванням електроенергії на великі відстані
Розділ 7. Оптика	
Розвиток уявлень про природу світла. Світло як електромагнітна хвиля. Поширення, поглинання та розсіювання світла. Геометрична оптика як граничний випадок хвильової. Закони геометричної оптики. Показник заломлення, його зв'язок зі швидкістю світла в середовищі. Рефракція та міражі. Отримання зображень. Лінзи, оптичні системи та оптичні прилади. Когерентність світлових хвиль. Особливості лазерного випромінювання. Інтерференція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція світла. Дифракційні ґратки. Спектроскоп. Неперервний спектр світла. Спектр випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Планка. Квантові властивості світла. Світлові кванти. Стала Планка. Фотоефект. Досліди О.Г. Столетова. Закони фотоефекту. Теорія Ейнштейна, рівняння фотоефекту. Фотон. Фото-резистори та фотоелементи. Застосування фотоефекта, сонячні батареї. Рентгенівське випромінювання, його застосування в медицині та техніці. Роботи І. Пулюя. Фотохімічна дія світла. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль різних діапазонів. Електромагнітні хвилі в природі та техніці.	Знаннєвий компонент Оперує основними поняттями геометричної оптики: світловий промінь, закони відбивання та заломлення, показник заломлення, повне відбивання, рефракція, зображення, лінзи. Оперує поняттями хвильової та квантової оптики: когерентність, інтерференція та дифракція світла, принцип Гюйгенса—Френеля, дифракційні ґратки, спектроскоп, квант, фотон, стала Планка, фотоефект, закони фотоефекту, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, рентгенівське випромінювання, шкала електромагнітних хвиль, корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Діяльнісний компонент Розв'язує задачі на застосування законів геометричної оптики, на розрахунки оптичних систем, на зв'язок довжини та частоти світлової хвилі, умови інтерференційних максимумів і мінімумів, на застосування формули дифракційних ґраток, рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Користується оптичними приладами, вимірює довжину світлової хвилі. Ціннісний компонент Пояснює роль і принципи застосування оптичних приладів у сучасній техніці та медицині, розуміє єдність законів, що описують світлові хвилі та інші електромагнітні випромінювання.
Розділ 8. Атомна та ядерна фізика	
Розвиток уявлень про атоми. Дослід Резерфорда. Планетарна модель атома, її якісне обґрунтування на основі постулатів Бора. Енергетичні рівні атома. Гіпотеза де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм як загальна властивість матерії. Випромінювання та поглинання світла атомами. Лінійчасті спектри. Принцип дії лазера. Взаємодії між нуклонами в ядрі, стійкість атомних ядер. Енергія зв'язку атомного ядра. Дефект мас.	Знаннєвий компонент Оперує поняттями та термінами: планетарна модель атома, квантові постулати Бора, енергетичні рівні атомів, лазери, корпускулярно-хвильовий дуалізм, лінійчасті спектри, спектральний аналіз, енергія зв'язку атомного ядра, дефект мас, радіоактивність, закон радіоактивного розпаду, період піврозпаду, ланцюгова реакція поділу ядер, ядерний реактор, елементарні частинки. Діяльнісний компонент

Природна та штучна радіоактивність, види радіоактивного випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Отримання та застосування радіонуклідів. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання і захист від нього. Дозиметр. Ядерні реакції, способи вивільнення ядерної енергії. Ланцюгова реакція поділу ядер і термоядерні реакції. Ядерний реактор, перспективи створення термоядерного реактора. Елементарні частинки, їх класифікація. Поняття про фундаментальні взаємодії.	Розв'язує задачі на застосування квантових постулатів Бора, формули де Бройля, на енергію зв'язку атомних ядер і дефект мас. Вміє користуватися дозиметром. Ціннісний компонент Аналізує явища, що свідчать про складну структуру атомів і атомних ядер, висловлює відношення до корпускулярно-хвильового дуалізму, до проблем сучасної ядерної енергетики; пояснює методи захисту від радіоактивного випромінювання.
--	---