

ПОГОДЖЕНО
на засіданні методичної комісії
викладачів загальноосвітньої
підготовки
від 03.09. 2018 року протокол № 01

Робоча навчальна програма з предмета «ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ»

Розроблена на основі навчальної програми програми «Фізика і астрономія» 10 кл.
рівень стандарту, для загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженої
Міністерством освіти і науки України від 23. 10. 2017 наказ № 1407

№ з/п	Розділ програми	Кількість годин	З них – кількість експериментальних (лабораторного практикуму, фронтальних лабораторних, практичних,) робіт
1.	Вступ	3	
2	Механіка	45	5
3	Елементи спеціальної теорії відносності	4	
4	Молекулярна фізика та термодинаміка	34	3
5	Електричне поле	14	
6	Узагальнюючі заняття	5	
7	Електродинаміка	38	3
8	Електромагнітні коливання та хвилі	22	
9	Оптика	27	4
10	Атомна та ядерна фізика	15	1
11	Узагальнення та повторення навчального матеріалу на основі досягнень фізики та технологій.	3	
12	Астрономія	35	
	Всього годин	245	16

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма з предмета «Фізика і астрономія» (рівень стандарту) розроблена на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392.

Фізика та астрономія є фундаментальними науками, що вивчають загальні закономірності перебігу природних явищ, закладають основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дають загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Крім наукового вони мають важливе соціокультурне значення і є сьогодні невід'ємною складовою культури людської цивілізації, рушійною силою науково-технічного та соціально-економічного прогресу. Сучасна фізика виступає теоретичною основою сучасної техніки і технологій, а астрономія розкриває сутність пізнання матерії та Всесвіту. Це й визначає освітнє, світоглядне та виховне значення навчального предмета «Фізика і астрономія». Засвоєння фізичного і астрономічного компонентів освітньої галузі «Природознавство» мають споріднений предмет навчання, методи дослідження і, як правило, спільний внесок у формування наукової картини світу, пропонується ці два компоненти об'єднати в єдиний навчальний предмет «Фізика і астрономія», не втрачаючи при цьому своєрідності кожного з цих складників. Враховуючи це, фізичний та астрономічний складники за вибором викладача можуть викладатися інтегровано або як відносно самостійні модулі.

Формування ключових компетентностей учнів засобами предмету «Фізика і астрономія»

Навчання фізики і астрономії здійснюється на компетентнісних засадах і передбачає формування ключових і предметних компетентностей здобувачів освіти. Засобами навчального предмету «Фізика і астрономія», незалежно від рівня його опанування здійснюється формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для її життєдіяльності.

Компетентнісний потенціал навчального предмету «Фізика і астрономія» у формуванні ключових компетентностей учнів розкрито у таблиці.

Ключова компетентність	Предметний зміст ключової компетентності і навчальні ресурси для її формування
Спілкування державною/рідною мовою	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спілкуватися за проблематикою предмету сучасною науковою мовою з використанням усталених фізичних й астрономічних термінів та понять; - чітко та однозначно формулювати судження та аргументувати їх; - налагоджувати комунікації у процесі вирішення навчальних завдань та виконання проектів; - чітко та стисло викладати основний фізичний та астрономічний зміст питань у письмовій формі; - готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проектної діяльності. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виявляти ставлення та відзначати роль вітчизняної науки та її видатних представників; цінувати наукову українську мову; - об'єктивно оцінювати інформаційні наукові новини, зокрема, з найбільш актуальних напрямів сучасної фізичної та

	<p>астрономічної науки.</p> <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - підручники та посібники, електронні освітні ресурси, віртуальні лабораторії.
Спілкування іноземними мовами	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оперувати найбільш вживаними в міжнародній практиці фізичними та астрономічними термінами; - користуватися іншомовними джерелами як додатковими під час виконання навчальних завдань та проектів; - представляти результати проектної діяльності в міжнародному науковому та освітньому просторі; брати участь в міжнародних фізичних та астрономічних конкурсах; - обговорювати науково-навчальні проблеми з використанням інформаційних ресурсів з учнями інших країн. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінювати особливості розвитку фізичної та астрономічної наук в світі, внесок зарубіжних учених у їх становлення та сучасні досягнення. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - іншомовні інформаційні джерела.
Математична компетентність	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати математичний апарат для розв'язування фізичних та астрономічних задач, обґрунтування та доведення тверджень; опрацювання, інтерпретації, оцінювання результатів експериментів і спостережень; побудови графіків фізичних процесів; моделювання фізичних та астрономічних явищ у формі математичних рівнянь і співвідношень. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлювати важливість математичних знань як інструментарію природничих наук, необхідної умови практичної реалізації їх досягнень у техніці та технологіях. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - інформаційні джерела, що містять розрахункові та експериментальні завдання з фізики та астрономії.
Основні компетентності у природничих науках і технологіях	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснювати явища природи, розуміти принцип дії та будову сучасної техніки, приладів та обладнання на основі фізичних та астрономічних знань; - характеризувати роль фізичних і астрономічних знань у формуванні природничо-наукової картини світу; - планувати та реалізовувати фізичні та астрономічні спостереження й експеримент, фіксувати та опрацювати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати; - добирати методи та засоби дослідження природних явищ, адекватні поставленим завданням. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлювати значення фізики й астрономії для дослідження навколишнього світу; - оцінювати сучасні досягнення природничих наук та перспективи їх подальшого розвитку; - виявляти ставлення до актуальних проблем сучасного природознавства; - формулювати оціночні судження та пропонувати шляхи

	<p>вирішення науково-освітніх завдань.</p> <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасна науково-популярна інформація; - матеріали та результати конкурсів дослідницьких робіт; - навчальне обладнання.
Інформаційно-цифрова компетентність	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати інформаційні системи для швидкого та цілеспрямованого пошуку інформації; - визначати можливі джерела інформації, відбирати необхідну інформацію, оцінювати, аналізувати, перекодовувати інформацію; - користуватися сучасними гаджетами як інструментальними та вимірювальними засобами; - працювати з віртуальними лабораторіями, програмами-симуляторами; - створювати та досліджувати моделі фізичних і астрономічних явищ. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дотримуватися етичних норм під час роботи з інформаційними ресурсами. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - електронні освітні ресурси та віртуальні лабораторії.
Уміння вчитися впродовж життя	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планувати самостійне опрацювання навчального матеріалу з фізики та астрономії; - визначати цілі навчальної діяльності в короткотерміновому та довготерміновому періодах; - здійснювати самостійний пошук інформації з використанням різних видів джерел; - виділяти головне в опрацьовуваній інформації; <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критично оцінювати власні досягнення; - усвідомлювати важливість самоосвіти для успішного життя. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навчальна та науково-популярна література; - електронні освітні ресурси.
Ініціативність і підприємливість	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приймати рішення щодо вибору найбільш оптимальних альтернатив під час вирішення навчальних завдань з фізики та астрономії; - організовувати колективну роботу над виконання навчальних проектів, розподіляти завдання між членами групи; - виявляти ініціативу та відповідальність під час групової роботи над навчальними задачами; - розраховувати на основі отриманих знань економічну ефективність використання побутових приладів та обладнання, альтернативних джерел енергії; - пропонувати способи та засоби економії енергетичних, часових, фізичних ресурсів під час у навчальному процесі та побуті. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - утверджувати рівень самооцінки, що відповідає об'єктивним результатам навчальної діяльності;

		<ul style="list-style-type: none"> - співвідносити очікувані результати та необхідні для їх досягнення ресурси; - усвідомлювати досяжність поставлених цілей як результату наполегливої праці; - оцінювати економічну ефективність прийнятих рішень під час вирішення навчальних та дослідницьких завдань з фізики й астрономії. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - література про діяльність вчених-фізиків та астрономів, відкриття та виходи яких мали важливе значення для розвитку техніки і технологій та мали відчутний економічний ефект; - інформація про використання сучасних наукових досягнень у промисловості та виробництві.
Соціальна громадянська компетентності	<i>та</i>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - відстоювати аргументовано свої погляди на вирішення навчальних задач та сприймати аргументовані пропозиції товаришів; - дотримувати принципів демократичності та відповідальності під час роботи в групі; - аналізувати значення досягнень вітчизняної природничої науки для розвитку української держави, підвищення добробуту її громадян; - пропонувати шляхи підвищення рівня соціального розвитку на основі сучасних фізико-астрономічних знань; - працювати у соціальних проектах. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінювати роль вітчизняної фізичної та астрономічної науки у розвитку людства; - усвідомлювати пріоритетність загальнолюдських цінностей та соціальних інтересів при вирішенні наукових, економічних та технологічних проблем. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навчальні і соціальні проекти.
Обізнаність самовираження сфері культури	<i>та у</i>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначити роль фізики та астрономії у становленні загальнолюдської культури; - пояснювати взаємовплив природничих наук та образотворчого, музичного, літературного мистецтва; - наводити приклади творчої діяльності видатних українських та зарубіжних учених-фізиків і астрономів у різноманітних галузях культури та мистецтва. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлювати історичну єдність процесу розвитку природничої науки та культури людської цивілізації. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - твори мистецтва, бібліографічні матеріали про життя та діяльність учених-фізиків та астрономів.
Екологічна грамотність і здорове життя		<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначати чинники та фактори, які порушують екологічну рівновагу в природі та побуті; - дотримуватися правил безпеки життєдіяльності в навальному процесі та побуті; - використовувати отримані знання для зменшення негативного

	<p>впливу сучасної техніки та технології на себе та оточуючих, забезпечення здорового способу життя;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно утилізувати побутові відходи та відпрацьовані джерела енергії і світла, несправні пристрої; - долучатися до заходів і проєктів щодо відновлення довкілля; - дотримуватися правил екологічної поведінки. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлювати актуальність екологічних проблем у сучасному світі та необхідність їх невідкладного вирішення; - використовуючи знання з фізики й астрономії оцінювати екологічні загрози та ефективність різних способів їх подолання; - виявляти готовність практичними діями (через участь у проєктах, житті громади) сприяти вирішенню екологічних проблем вулиці, міста, країни. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дидактичні матеріали екологічного змісту.
--	--

Курси фізики та астрономії побудовано за двома концентрами. Він є продовженням першого концентру природничої освіти основної школи, який забезпечив ознайомлення з проявами фізичних і астрономічних явищ природи, оволодіння елементарними навичками їх пізнання, формування початкових уявлень про природничо-наукову картину світу, сутність наукового пізнання засобами фізики й астрономії; фундаментальними науковими фактами, основними поняттями і законами з фізики, розвитком фундаментальних ідей і принципів, початковими відомостями про планету Земля, Сонячну систему, Землю і Місяць, освоєння космосу тощо.

Зазначений у цій програмі зміст навчального матеріалу з фізики і астрономії **не дублює** зміст раніше вивченого базового курсу фізики основної школи, а зосереджений на тих питаннях, які поглиблюють раніше здобуті знання і вміння. У графі «Очікувані результати» конкретизовано які це знання і як вони можуть бути застосовні.

Наскрізними змістовими лініями курсу є категоріальні структури, що узгоджуються із загальними змістовими лініями освітньої галузі «Природознавство», а саме:

- фізика і астрономія як фундаментальні науки, методи пізнання, методи і засоби фізичних та астрономічних досліджень, роль фізичних та астрономічних знань у житті суспільства, розвитку техніки і технологій, астрономія та фізика в житті людини, у розв'язанні екологічних проблем;

- речовина і поле; фізичні властивості речовини та поля; кванти, елементарні частинки, корпускулярно-хвильовий дуалізм; нанофізика і нанотехнології;

- рух і взаємодії; фундаментальні взаємодії; фізична суть явищ і процесів різної природи;

- будова і розвиток Всесвіту, галактики, галактика «Молочний Шлях», Сонце і зорі; рух небесних світил, рух Сонячної системи в Галактиці, рух планет Сонячної системи.

Загальноосвітніми завданнями курсу фізики і астрономії є:

- формування в учнів системи фізичних і астрономічних знань на основі сучасних теорій (наукових фактів, понять, теоретичних моделей, законів,

принципів) і розвиток у них здатності застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці; знань про походження природних об'єктів Всесвіту, їх фізичні властивості, закони руху й еволюцію, а також уявлень про походження, будову та еволюцію Всесвіту в цілому;

— оволодіння учнями методологією природничо-наукового пізнання і науковим стилем мислення, усвідомлення суті природничо-наукової картини світу та застосування їх для пояснення різних фізичних та астрономічних явищ і процесів, фізичної природи небесних тіл та їх систем;

— формування в учнів загальних методів та алгоритмів розв'язування задач та проблемних завдань різними методами із застосуванням законів фізики та інших природних наук; евристичних прийомів пошуку розв'язку проблем адекватними засобами фізики й астрономії;

— розвиток в учнів узагальненого експериментального вміння вести природничо-наукові дослідження методами наукового пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів);

— формування цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу та наукового світогляду учнів, розуміння ролі фізики і астрономії в пізнанні фундаментальних законів природи, використання яких є базою науково-технічного прогресу; розкриття значення фізичного й астрономічного знання в житті людини й суспільному розвитку, висвітлення етичних проблем наукового пізнання, формування екологічної культури людини засобами фізики й астрономії;

— розвиток в учнів навичок пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики й астрономії.

Очікуваними результатами при цьому є:

- *знаннєвий компонент* (знання і розуміння перебігу фізичних і астрономічних явищ та процесів);
- *діяльнісний компонент* (здатність учнів застосовувати знання, уміння, навички, способи діяльності до розв'язання проблем, реальних життєвих ситуацій);
- *ціннісний компонент* (емоційно-ціннісне ставлення учнів щодо об'єктів навчальної діяльності, сукупність ціннісних орієнтацій, мотивація, інтерес, готовність до навчання).

Особливості навчання предмету «Фізика і астрономія» на рівні стандарту

Мета навчання фізики і астрономії на рівні стандарту узгоджується з цілями повної загальної середньої освіти і полягає у формуванні та розвитку предметних і ключових компетентностей випускників старшої школи, достатніх для засвоєння навчального предмета на рівні вимог державного стандарту.

Програму навчання фізики й астрономії на рівні стандарту орієнтовано на розуміння основних закономірностей перебігу фізичних і астрономічних явищ та процесів, загального уявлення про світ природи, його основні теоретичні засади й методи пізнання, усвідомлення ролі фізичного й астрономічного знання у житті людини й суспільному розвитку. Оволодіння навчальним матеріалом за цією програмою має забезпечити досягнення учнями рівня очікуваних результатів

навчання, необхідного для їх оцінювання у формі зовнішнього незалежного оцінювання з фізики.

Навчальні проекти

Необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісна спрямованість у навчальному процесі, яка передбачає постійне включення учнів у різні види педагогічно доцільної активної навчально-пізнавальної діяльності з метою здобуття нових знань, а також практична її спрямованість на їх використання. Ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики й астрономії є навчальні проекти.

Метою навчального проектування є створення педагогом таких умов під час освітнього процесу, за яких результатом є індивідуальний досвід проектної діяльності учня. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проекту, орієнтовних прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач.

Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: розвиваються пізнавальні навички учнів, формується вміння самостійно конструювати свої знання, вміння орієнтуватися в інформаційному просторі, активно розвивається критичне мислення, сферу комунікації тощо. У проектній діяльності важливо зацікавити учнів здобуттям знань, які обов'язково знадобляться в житті. Для цього необхідно зважати на проблеми реального життя, для розв'язання яких дітям потрібно застосовувати здобутті знання. У такому випадку учні відчують потребу в знаннях. Навчальні проекти орієнтуються на прикладний характер фізичного знання і можуть мати міжпредметну тематику.

У проектній роботі учні здобувають ключові навички: постановка проблеми, планування роботи, пошук, збирання, обробка інформації та презентація результатів роботи.

Таким чином, проектне навчання сприяє розв'язанню таких педагогічних цілей: створення позитивної мотивації під час навчання; формування навичок розумової праці, розвиток умінь аналізувати, виокремлювати найважливіше, робити висновки; формування прийомів групової роботи в колективі; розвиток індивідуальних здібностей та особливостей мислення; удосконалення навичок писемного та усного мовлення.

Оскільки виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги вчителя, то найвищої оцінки за такий вид навчальної роботи може заслуговувати учень, що не лише виявляє знання, а й демонструє здатність і досвід ефективного застосування цих знань. Оцінювання здійснюється індивідуально, за самостійно виконане учнем завдання. Окрім оцінювання продукту проектної діяльності, необхідно врахувати психолого-педагогічний ефект: формування особистісних якостей, самооцінки, уміння робити усвідомлений вибір й осмислювати його наслідки. У зв'язку з цим оцінки за

навчальні проекти і творчі роботи виконують накопичувальну функцію, можуть фіксуватися в портфоліо і враховуються при виставленні тематичної оцінки.

Тематика навчальних проектів з фізики і астрономії визначається викладачем і може ініціюватися учнями. Кількість годин, що відводиться на виконання навчальних проектів, а також їх послідовність визначається викладачем. Кількість виконаних та оцінених проектів може бути довільною, але не менше одного за навчальний рік. При формуванні тематики проектів доцільно виходити з наявної матеріально-технічної бази.

Навчальний експеримент

Курс фізики і астрономії спрямований на засвоєння учнями наукових методів пізнання природи. Завдяки навчальному експерименту учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їхнього попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. Експеримент виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості учнів утворюються нові зв'язки та відношення, формуються суб'єктивно нове особистісне знання. Він дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики й астрономії, зокрема формує в учнів експериментальні вміння й дослідницькі навички, озброює їх інструментарієм дослідження, який стає засобом навчання.

Навчальний експеримент реалізується у формі демонстраційного й фронтального експерименту, робіт лабораторного практикуму, домашніх дослідів і спостережень.

У програмі наведено орієнтовний перелік робіт, що можуть реалізовуватися у формі практикуму або окремих фронтальних робіт. Виходячи з педагогічної доцільності та залежно від умов і наявної матеріальної бази кабінету фізики й астрономії вчитель може: визначати конкретну тематику лабораторних робіт, форму їх реалізації, послідовність й місце у навчальному процесі, кількість годин на їх виконання, замінювати окремі роботи або демонстраційні досліди рівноцінними, використовувати різні їхні можливі варіанти, доповнювати цей перелік додатковими дослідями, короткочасними експериментальними завданнями, пропонувати іншу тематику робіт.

Основною метою навчального експерименту є розвиток самостійності у плануванні досліджень, доборі адекватних методів і засобів дослідження, проведенні експерименту, обробці його результатів та формуванні висновків. Навчальний експеримент з фізики та астрономії орієнтований на те, щоб учні застосовували на практиці різноманітні методи фізичної та астрономічної науки, опановували елементи проведення науково-дослідної роботи, співвідносили результати практичної діяльності з теорією, використовували на практиці міжпредметні зв'язки.

Самостійне експериментування учнів необхідно розширювати, використовуючи найпростіше обладнання, інколи навіть саморобні прилади й побутове обладнання. Такі роботи повинні мати пошуковий характер, завдяки чому учні збагачуються новими фактами, узагальнюють їх і роблять висновки.

Особливо важливим для забезпечення астрономічного складника є проведення спостережень небесних світил. Астрономічні спостереження можна

проводити впродовж усього навчального року. Важливо наперед показати ті об'єкти і явища, які належить вивчати. Під час підготовки й проведення спостережень необхідно пояснити учням, як користуватись «Шкільним астрономічним календарем» чи «Астрономічним календарем» та рухомою картою зоряного неба. Необхідно заохочувати учнів до самостійного проведення астрономічних спостережень.

Бурхливий розвиток науки й техніки призводить до значного оновлення інформації про астрономічні об'єкти, їх фізичні властивості. Тому доцільно знайомити учнів (зокрема, й через мережу Інтернет) із останніми науковими відкриттями, супроводжувати навчально-виховний процес сучасними наочними засобами, а також екскурсіями до обсерваторій і планетаріїв, наукових установ, фізичних та технологічних лабораторій.

Практичні заняття з розв'язування задач

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики та астрономії є *розв'язування задач*. Розв'язування задач, особливо прикладного змісту, сприяє закріпленню вивченого матеріалу, демонструє єдність фізики та астрономії з математикою, та іншими предметами природничого циклу.

Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння нового знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики і астрономії, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо. В умовах особистісно орієнтованого та компетентнісного навчання важливо здійснити добір відповідних компетентнісно зорієнтованих завдань з урахуванням пізнавальних можливостей і нахилів учнів, рівня їхньої готовності до такої діяльності.

У навчанні фізики і астрономії важливою формою роботи з учнями є складання ними задач, які за змістом подібні до тих, що були розв'язані на уроці, наприклад, обернених задач. Цей прийом досить ефективний для розвитку творчих здібностей учнів, їхнього розумового потенціалу. Враховуючи дидактичне значення фізичних задач, пропонується запровадити практикум із їх розв'язування в межах кожного розділу.

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Орієнтовний зміст навчального матеріалу
Вступ (3 год)	
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами про основні етапи розвитку фізики, розрізняє одиниці величин, знає принципи вимірювань.</p> <p>Діяльнісний компонент Вміє оцінювати похибки (невизначеності) прямих і непрямих вимірювань,</p>	<p>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</p>

<p>застосовувати векторні величини, здійснювати перевірку одиниць у отриманих формулах.</p> <p>Ціннісний компонент Усвідомлює необхідність саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів, розуміє важливість природничої освіти та розвитку природничих наук.</p>	<p>величини, проекції векторів.</p>
<p>Розділ 1. Механіка (45 год)</p>	
<p>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.</p> <p>Діяльнісний компонент Розв'язує задачі на використання формул прямолінійного</p>	<p>Основні поняття кінематики: простір і час, механічний рух, його відносність, система відліку, способи опису руху, траєкторія, шлях, переміщення.</p> <p>Основна задача механіки.</p> <p>Середня швидкість і середня шляхова швидкість. Поняття про миттєву швидкість руху.</p> <p>Закон додавання швидкостей.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Інертність і маса.</p> <p>Закони динаміки Ньютона, межі їх застосування.</p> <p>Гравітаційна взаємодія та гравітаційне поле, сила тяжіння. Вага та невагомість.</p> <p>Перша космічна швидкість. Розвиток космонавтики, внесок українських учених у дослідження космосу.</p> <p>Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Сила опору під час руху тіла в рідині або газі.</p> <p>Рух тіла під дією кількох сил. Алгоритм розв'язання задач динаміки.</p> <p>Рівновага тіл. Момент сили, центр тяжіння тіла. Стійкість рівноваги.</p> <p>Консервативні (потенціальні) сили. Застосування законів збереження енергії та імпульсу в механічних явищах. Реактивний рух у природі та техніці.</p> <p>Друга космічна швидкість. Пружні та непружні зіткнення.</p>

<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Рівновага та рух рідини та газу. Підіймальна сила 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. Рекомендовані демонстрації: 1 Відносність руху. 2 Застосування стробоскопічного ефекту для вивчення руху тіл. 3 Напрямок швидкості під час руху по колу. 4 Рух тіл по колу з різними частотами. 5 Залежність траєкторії руху тіла від вибраної системи відліку. 6 Вимірювання сил. 7 Додавання сил. 8 Трубка Ньютона. 9 Інертність тіл. 10 Невагомість і вага тіла, що рухається з прискоренням. 11 Види деформації тіл. 12 Види рівноваги. 13 Стійкість рівноваги тіла, що має площу опори. 14 Порівняння мас тіл під час взаємодії. 15 Взаємні перетворення потенціальної та кінетичної енергії. 16 Вільні коливання нитяного та пружинного маятників.</p> <p>Навчальні проекти</p>
<p>Розділ 2. Елементи спеціальної теорії відносності (4 год)</p>	
<p>Знаннєвий компонент Оперує основними поняттями СТВ, відносністю довжини та проміжків часу, розуміє межі застосування законів класичної та релятивістської механіки.</p> <p>Діяльнісний компонент Застосовує постулати СТВ, релятивістський закон додавання швидкостей. Визначає повну та кінетичну енергію тіла в рамках СТВ.</p>	<p>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.</p>

<p>Ціннісний компонент Виявляє ставлення та оцінює зміну уявлень про час і простір після створення СТВ.</p>	
<p>Розділ 3. Молекулярна фізика та термодинаміка (34 год)</p>	
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: основні положення МКТ; ідеальний газ, тиск газу, газові закони, основне рівняння МКТ, рівняння стану ідеального газу, ізопроцеси, 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.</p> <p>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 ізопроцесів у ідеальному газі, до адіабатного процесу. Експериментально вимірює вологість повітря, поверхневий натяг, модуль Юнга, перевіряє газові закони.</p> <p>Ціннісний компонент Виявляє ставлення та оцінює на якісному рівні вплив теплових машин на природне середовище, вплив</p>	<p>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. Ізопроцеси. 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 ізопроцесів 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. Рекомендовані демонстрації: 1 Модель броунівського руху. 2 Ізопроцеси в газах. 3 Властивості насиченої пари. 4 Будова психрометра. 5 Кипіння води за зменшеного тиску. 6 Зменшення площі мильної плівки. 7 Капілярні явища. 8 Види деформацій твердих тіл. 9 Теплове розширення твердих тіл. 10 Зміна температури газу під час адіабатного процесу. 11 Моделі різних видів теплових двигунів.</p> <p>Навчальні проекти</p>

<p>вологості повітря на життєдіяльність людей і технологічні процеси, важливість поверхневих явищ у природі та техніці.</p>	
<p>Розділ 4. Електричне поле (14 год)</p>	
<p>Знаннєвий компонент Оперує основними поняттями: електричне поле, напруженість, принцип суперпозиції, силові лінії, диполь, діелектрична проникність, потенціал, електроємність конденсатора, енергія електричного поля.</p> <p>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.</p> <p>Ціннісний компонент Оцінює на якісному рівні вплив електричного поля на життєдіяльність людей, безпеку джерел високої напруги, розуміє важливість заземлення в побуті.</p>	<p>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. 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. Рекомендовані демонстрації: 1 Взаємодія заряджених тіл. 2 Силові лінії електричного поля. 3 Електростатичний захист. 4 Будова та дія конденсаторів різних типів. 5 Енергія зарядженого конденсатора.</p> <p>Навчальні проекти</p>
<p>Узагальнюючі заняття (5 год)</p>	
<p>Розділ 1. Електродинаміка (38 год)</p>	
<p>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,</p>	<p>Електричний струм, електричне коло. Постійний струм. Джерела струму. Електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для повного кола. Коротке замикання. Визначення електричного опору кола з послідовним і паралельним з'єднанням провідників. Вимірювання в електричних колах, шунти та додаткові опори. Робота та потужність електричного струму, тепла дія струму. Безпека під час</p>

<p>електронно-дірковий перехід, магнітне поле, індукція магнітного поля, сила Ампера, сила Лоренца; діа-, пара- і феромагнетики; електромагнітна індукція, правило Ленца, самоіндукція, індуктивність, закон електромагнітної індукції, вихрове електричне поле, вихрові струми, енергія магнітного поля.</p> <p>Діяльнісний компонент Розв'язує задачі на застосування знань про постійний струм, електричне та магнітне поле, закону Ома для повного кола, 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. Дотримується правил безпеки при застосуванні електричних пристроїв.</p> <p>Ціннісний компонент Оцінює результати застосування законів електромагнетизму в техніці, медицині та побуті, розуміє важливість вивчення цих законів.</p>	<p>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. Застосування електричного струму в різних середовищах. Термоелектронна емісія та струм у вакуумі, його застосування. Принцип дії електронно-вакуумних приладів на прикладі вакуумного діоду. Власна й домішкова провідність напівпровідників, електронно-дірковий перехід і його властивості. Напівпровідниковий діод. Напівпровідникові технології та елементна база сучасної обчислювальної техніки. В.Є. Лашкар'єв – перший дослідник р-п переходу. Магнітна взаємодія та магнітне поле. Індукція магнітного поля. Магнітний момент рамки зі струмом. Дія магнітного поля на рамку зі струмом. Магнітне поле соленоїда. Сила Ампера та сила Лоренца. Взаємодія струмів. Застосування дії магнітного поля на рамку зі струмом в електровимірювальних приладах та електродвигунах. Рух зарядженої частинки в однорідному магнітному полі. Магнітні властивості речовини. Діа-, пара- і феромагнетики. Залежність магнітних властивостей речовини від температури. Застосування магнітних матеріалів. Досліди М. Фарадея. Електромагнітна індукція. Правило Ленца. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. ЕРС самоіндукції, індуктивність. Вихрове (індукційне) електричне поле. Вихрові струми. Енергія магнітного поля котушки зі струмом. Гіпотеза Д. Максвелла. Взаємозв'язок електричного та магнітного полів як прояв існування електромагнітного поля. Рекомендовані демонстрації: 1 Залежність електричного струму від ЕРС джерела та повного опору кола. 2 Дія магнітного поля на струм. 3 Взаємодія котушок зі струмом. 4 Електромагнітна індукція, правило Ленца. 5 Закон електромагнітної індукції. 6 Явище самоіндукції. 7 Залежність індуктивності котушки від речовини осердя. 8 Вихрові струми. 9 Енергія магнітного поля.</p>
Розділ 2. Електромагнітні коливання та хвилі (22 год)	
<p>Знаннєвий компонент Оперує основними поняттями та термінами: коливальний</p>	<p>Коливальний контур. Виникнення вільних електромагнітних коливань. Гармонічні електромагнітні коливання. Формула Томсона.</p>

<p>контур, вільні та вимушені електромагнітні коливання, формула Томсона, діючі значення напруги та сили струму; активний, ємнісний, індуктивний опори; робота та потужність змінного струму, трансформатор, модуляція, принципи радіотелефонного зв'язку.</p> <p>Діяльнісний компонент Розв'язує задачі на застосування формули Томсона, діючих значень сили струму та напруги, коефіцієнта трансформації. Пояснює утворення електромагнітних хвиль і принципи радіотелефонного зв'язку.</p> <p>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</p>	<p>Перетворення енергії під час вільних електромагнітних коливань. Змінний струм як вимушені електромагнітні коливання. Конденсатор і котушка в колі змінного струму. Активний, ємнісний та індуктивний опори. Робота й потужність змінного струму. Діючі значення напруги та сили струму. Трансформатор. Виробництво, передача та використання енергії змінного струму. Електромагнітні хвилі, їх утворення та поширення. Висновки з теорії Максвелла, досліди Герца. Швидкість поширення електромагнітних хвиль. Принципи радіотелефонного зв'язку. Радіомовлення та телебачення. Рекомендовані демонстрації: 1 Вільні електромагнітні коливання низької частоти в коливальному контурі. 2 Принцип дії генератора змінного струму. 3 Осцилограма змінного струму. 4 Випромінювання та приймання електромагнітних хвиль, їх властивості.</p>
<p>Розділ 3. Оптика (25 год)</p>	
<p>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</p>	<p>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. Фоторезистори та фотоелементи.</p>

<p>електромагнітних хвиль, корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.</p> <p>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 фотоэффекту. Користується оптичними приладами, вимірює довжину світлової хвилі.</p> <p>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.</p>	<p>Застосування фотоэффекта, 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. Рекомендовані демонстрації: 1 Відбивання та заломлення світла. 2 Повне відбивання світла. 3 Світловоди. 4 Отримання зображень за допомогою лінзи. 5 Інтерференція світла. 6 Дифракція світла на перешкодах різної форми та різних розмірів. 7 Дисперсія світла, отримання неперервного спектру. 8 Фотоелектричний ефект.</p>
<p>Розділ 4. Атомна та ядерна фізика (17 год)</p>	
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями та термінами: планетарна модель атома, квантові постулати Бора, енергетичні рівні атомів, лазери, корпускулярно-хвильовий дуалізм, лінійчаті спектри, спектральний аналіз, енергія зв'язку атомного ядра, дефект мас, радіоактивність, закон радіоактивного розпаду, період піврозпаду, ланцюгова реакція поділу ядер, ядерний реактор, елементарні частинки.</p> <p>Діяльнісний компонент Розв'язує задачі на застосування квантових постулатів Бора, формули де Бройля, на енергію зв'язку атомних ядер і дефект мас. Вміє користуватися дозиметром.</p>	<p>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. 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</p>

<p>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.</p>	<p>фундаментальні взаємодії. Рекомендовані демонстрації: 1 Фотографії треків заряджених частинок. 2 Камера Вільсона. 3 Дозиметр.</p>
<p align="center">Узагальнення та повторення навчального матеріалу на основі досягнень фізики та технологій (3 год)</p>	
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями з різних розділів фізики для пояснення фізичних основ дії одного з названих досягнень сучасних технологій.</p> <p>Діяльнісний компонент Демонструє вміння застосовувати переваги досягнень сучасних технологій.</p> <p>Ціннісний компонент Пояснює перспективи подальшого розвитку технологій на основі досягнень сучасної фізики.</p>	<p>Орієнтовний перелік досягнень сучасних технологій:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запис та зчитування інформації за допомогою магнітних, твердотільних та інших носіїв. 2. Принцип роботи цифрового фотоапарату. 3. Мобільний зв'язок та GPS навігація. 4. Прискорювачі елементарних частинок. 5. Види акумуляторів електричної енергії. 6. Рідкокристалічні дисплеї.
<p align="center">Астрономія (35 год)</p>	
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: астрономія; видатні астрономи (Птолемей, Коперник, Галілей, Кеплер, Гершель, Габбл та ін.); сучасні галузі астрономії. Пояснює причини, що зумовили зародження й розвиток астрономії; зв'язок астрономії з іншими науками, значення астрономії у формуванні світогляду людини, роль астрономії та космонавтики в розв'язанні глобальних проблем людства. Наводить приклади з історії розвитку астрономії у світі й в Україні, зв'язку астрономії з іншими науками, внеску видатних вчених світу та України в астрономічну науку, об'єктів Всесвіту, використання астрономічних знань в життєдіяльності людини.</p> <p>Діяльнісний компонент Характеризує головні віхи розвитку астрономії; астрономію як спостережну науку, астрономічні знання як чинник культури; просторово-часові масштаби в астрономії. Формулює</p>	<p>Вступ. Предмет астрономії. Її розвиток і значення в житті суспільства. Короткий огляд об'єктів дослідження в астрономії. Астрономія — фундаментальна наука, яка вивчає об'єкти Всесвіту та Всесвіт в цілому. Галузі астрономії. Зв'язок астрономії з іншими науками. Історія розвитку астрономії. Псевдонауковість астрології та її завбачень. Значення астрономії для формування світогляду та культури людини. Об'єкти дослідження та просторово-часові масштаби в астрономії. Демонстрації 1. Портрети видатних астрономів. 2. Зображення об'єктів дослідження в астрономії.</p>

<p>визначення астрономії як науки.</p> <p>Ціннісний компонент Висловлює судження про астрономію як фундаментальну фізико-математичну науку, про хибність та ненауковість астрології. Обґрунтовує практичне значення астрономії</p>	
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: небесна сфера, сузір'я, характерні сузір'я зоряного неба, точки й лінії небесної сфери; екліптика; небесні координати; горизонтальний паралакс, одиниці вимірювання відстаней в астрономії; видима й абсолютна зоряна величина; місцевий, поясний і всесвітній час; типи календарів; закони Кеплера. Називає кількість сузір'їв за сучасним поділом на небі. Пояснює причини видимих рухів світил по небесній сфері, методи визначення відстаней до небесних тіл, а також їх розмірів і маси, принцип визначення місцевого часу, принцип побудови календаря, системи небесних координат, причини сонячних та місячних затемнень. Наводить приклади небесних світил, походження назв сузір'їв, використання різних типів календарів у країнах світу, застосування законів Кеплера.</p> <p>Діяльнісний компонент Показує на зоряному небі характерні сузір'я, найяскравіші зорі (Сіріус, Арктур, Вега, Капела, Рігель та ін.), планети Сонячної системи, видимі неозброєним оком. Описує добовий рух світил на різних географічних широтах. Характеризує якісно шкалу зоряних величин. Спостерігає зміну вигляду зоряного неба впродовж року, Місяць, планети Сонячної системи; Користується рухомою картою зоряного неба, зоряними атласами. Орієнтується на місцевості по Сонцю і Полярною зорею.</p> <p>Ціннісний компонент Виявляє ставлення до зоряного неба і його світил. Оцінює використання астрономічних знань для виміру часу та побудови календарів</p>	<p>Тема 1. Небесна сфера. Рух світил на небесній сфері</p> <p>Небесні світила й небесна сфера. Сузір'я. Зоряні величини. Визначення відстаней до небесних тіл. Небесні координати. Типи календарів. Астрономія та визначення часу. Видимий рух Сонця. Видимі рухи Місяця та планет. Закони Кеплера. Визначення маси і розмірів небесних тіл.</p> <p>Демонстрації 1. Телурій. 2. Глобус зоряного неба. Практична робота № 1 а) Робота з рухомою картою зоряного неба. Визначення положення світил на небесній сфері з допомоги карти зоряного неба (зоряного глобуса). б) Екваторіальні системи небесних координат. Карта зоряного неба. в) Вивчення (спостереження) видимого зоряного неба.</p>
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: телескоп; діапазони електромагнітного спектра; приймач випромінювання; оптичний телескоп; радіотелескоп; космічний телескоп; астрономічна обсерваторія; нейтринна і гравітаційна астрономія. Називає діапазони випромінювання небесних тіл, телескопи та приймачі випромінювання для різних діапазонів електромагнітного спектра,</p>	<p>Тема 2. Методи та засоби астрономічних досліджень</p> <p>Випромінювання небесних тіл. Методи астрономічних досліджень (спостережень). Принцип дії і будова оптичного та радіотелескопа, детекторів нейтрино та гравітаційних хвиль. Приймачі випромінювання. Застосування в телескопобудуванні досягнень техніки і технологій. Сучасні наземні й космічні</p>

<p>найвідоміші детектори нейтрино та гравітаційних хвиль, провідні астрономічні обсерваторії України та світу. Пояснює вплив атмосфери на астрономічні спостереження, принцип дії оптичного телескопа, відмінності між оптичними телескопами та радіотелескопами, особливості реєстрації випромінювання небесних тіл. Наводить приклади «вікон прозорості» для електромагнітного спектра в атмосфері Землі, методів астрономічних досліджень, приймачів випромінювання небесних тіл, наземних і космічних телескопів та їх застосування для різних діапазонів випромінювання.</p> <p>Діяльнісний компонент Характеризує застосування в телескопобудуванні досягнень техніки й технологій.</p> <p>Ціннісний компонент Оцінює важливість астрономічних спостережень у всьому діапазоні електромагнітного спектра</p>	<p>телескопи. Астрономічні обсерваторії. Демонстрації 1. Оптичний телескоп (світлини сучасних наземних і космічних телескопів). 2. Світлини нейтринних телескопів. 3. Світлини детекторів гравітаційних хвиль (LIGO і LISA) 4. Схеми будови сучасних оптичних та радіотелескопів, нейтринних телескопів, детекторів гравітаційних хвиль. 5. Світлини астрономічних обсерваторій (серед них — українських).</p>
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: планети земної групи, планети-гіганти, карликові планети, малі тіла Сонячної системи; астероїдна небезпека для Землі. Називає планети Сонячної системи та порядок їх розміщення відносно Сонця, типи малих тіл Сонячної системи, етапи формування Сонячної системи. Пояснює причини парникового ефекту, виникнення припливів і відпливів, суть астероїдної небезпеки для Землі. Наводить приклади відомих комет та метеорних потоків, дослідження тіл Сонячної системи за допомогою космічних апаратів.</p> <p>Діяльнісний компонент Описує будову Сонячної системи, природу планет і малих тіл Сонячної системи, гіпотези і теорії формування Сонячної системи. Характеризує Землю як планету Сонячної системи.</p> <p>Ціннісний компонент Оцінює значення вивчення Місяця для практичної діяльності людини; вивчення тіл Сонячної системи для природничих наук.</p>	<p>Тема 3. Наша планетна система Земля і Місяць. Планети земної групи: Меркурій, Венера, Марс і його супутники. Планети-гіганти: Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун та їхні супутники. Карликові планети. Пояс Койпера, хмара Оорта. Малі тіла Сонячної системи — астероїди, комети, метеороїди. Дослідження тіл Сонячної системи з допомогою космічних апаратів. Гіпотези і теорії формування Сонячної системи.</p> <p>Демонстрації 1. Схема Сонячної системи. 2. Світлини планет, їхніх супутників, малих тіл Сонячної системи.</p>
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: основні утворення в атмосфері Сонця (плями, факели, спікули, протуберанці, корональні діри та ін.). Називає головні фізичні характеристики Сонця. Пояснює будову Сонця, фізичний механізм генерування енергії Сонця. Наводить приклади впливу сонячної активності на біосферу Землі. Діяльнісний</p>	<p>Тема 4. Сонце — найближча зоря Фізичні характеристики Сонця. Будова Сонця та джерела його енергії. Реєстрація сонячних нейтрино. Прояви сонячної активності та їх вплив на Землю. Демонстрації 1. Світлини Сонця в різних діапазонах хвиль. 2. Світлини активних утворень на диску Сонця. 3. Графіки чисел Вольфа. Практична робота № 2 а) Візуально-</p>

<p>компонент Описує фізичні умови на Сонці, джерела енергії Сонця, особливості реєстрації сонячних нейтрино, прояви сонячної активності та її циклічність. Характеризує «спокійне» й «активне» Сонце. Дотримується правил безпеки під час телескопічних спостережень Сонця.</p> <p>Ціннісний компонент Усвідомлює значення вивчення Сонця для практичних потреб людства.</p>	<p>телескопічні спостереження Сонця. б) Визначення діаметра Сонця за допомогою камери-обскури. в) Визначення висоти (кульмінації) Сонця за допомоги гномона.</p>
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: зоря; типи зір; спектральна класифікація зір; діаграма Герцшпрунга—Рассела, білий карлик, нова зоря, наднова зоря; нейтронна зоря; чорна діра, екзопланета. Називає методи визначення відстані до зір, основні фізичні характеристики зір, основні стадії еволюції зір, методи відкриття та дослідження екзопланет. Пояснює різницю між типами зір, залежність кольору зорі від її температури. Наводить приклади зір різних типів та спектральних класів, планетних систем інших зір.</p> <p>Діяльнісний компонент Описує спектральну класифікацію зір, еволюцію зір (зокрема Сонця), типи екзопланет. Характеризує Сонце як зорю.</p> <p>Ціннісний компонент Обґрунтовує значення вивчення зір для розвитку природознавства.</p>	<p>Тема 5. Зорі. Еволюція зір Зорі та їх класифікація. Звичайні зорі. Подвійні зорі. Фізично-змінні зорі. Планетні системи інших зір. Еволюція зір. Білі карлики. Нейтронні зорі. Чорні діри. Демонстрації 1. Порівняння розмірів різних типів зір. 2. Схеми еволюції зір. 3. Схема спектральних класів зір. 4. Порівняння розмірів, густин та складу різних типів екзопланет.</p>
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: галактика «Молочний Шлях»; зоряне скупчення; зоряна асоціація; туманність; міжзоряне середовище. Називає складові частини будови Галактики. Пояснює причину існування Молочного Шляху на зоряному небі Землі. Наводить приклади зоряних скупчень, туманностей.</p> <p>Діяльнісний компонент Характеризує місце Сонячної системи в Галактиці.</p> <p>Ціннісний компонент Висловлює судження про особливість місця Сонячної системи в Галактиці.</p>	<p>Тема 6. Наша галактика Молочний Шлях. Будова Галактики. Місце Сонячної системи в Галактиці. Зоряні скупчення та асоціації. Туманності. Підсистеми Галактики та її спіральна структура. Надмасивна чорна діра в центрі Галактики. Демонстрації 1. Світлини зоряних скупчень і туманностей. 2. Схема будови Галактики.</p>
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: типи галактик; класифікація галактик; активні ядра галактик; закон Хаббла; червоне зміщення; космологія; великомасштабна структура Всесвіту; реліктове випромінювання; темна матерія; темна енергія. Називає найяскравші на небі Землі галактики, типи галактик. Наводить приклади спостережних даних, які</p>	<p>Тема 7. Будова і еволюція Всесвіту Світ галактик. Активні ядра галактик. Спостережні основи космології. Історія розвитку уявлень про Всесвіт. Походження й еволюція Всесвіту. Демонстрації 1. Світлини різних типів галактик. 2. Зображення великомасштабної структури Всесвіту.</p>

<p>підтверджують теорію Великого Вибуху. Діяльнісний компонент Описує класифікацію галактик за Габблом, великомасштабну структуру Всесвіту та загальноприйняті моделі його походження й розвитку, природу активності ядер галактик, спостережні прояви розширення Всесвіту, природу реліктового випромінювання. Характеризує природу галактик і квазарів. Ціннісний компонент Усвідомлює проблему «прихованої маси», факт прискореного розширення Всесвіту. Оцінює внесок космології у розвиток природознавства.</p>	
<p>Знаннєвий компонент Оперує поняттями і термінами: антропний принцип; квантове народження Всесвіту, мультивсесвіт. Пояснює суть антропного принципу. Наводить приклади наукових гіпотез щодо виникнення життя на Землі, пошуку життя на інших планетах Сонячної системи, міжнародних наукових проектів з пошуку життя у Всесвіті. Діяльнісний компонент Описує імовірність існування життя на інших планетах. Характеризує зв'язок між основними фундаментальними константами й життям, гіпотезу про існування інших всесвітів. Ціннісний компонент Усвідомлює особливість Землі — «колиски життя» в Сонячній системі. Висловлює судження про існування позаземного життя у Всесвіті. Робить висновок про унікальність нашого Всесвіту.</p>	<p>Тема 8. Життя у Всесвіті Людина у Всесвіті. Антропний принцип. Імовірність життя на інших планетах. Формула Дрейка. Пошук життя за межами Землі. Питання існування інших всесвітів. Мультивсесвіт. Демонстрації 1. Зображення послань землян до представників позаземних цивілізацій (радіопослання, космічні зонди «Вояджери»). 2. Світлини телескопів та обладнання, призначених для пошуку позаземного життя.</p>