

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«НЕМІШАЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія природничо-математичних дисциплін та
інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчально-методичної роботи
Олександр САНЧЕНКО

« 08 » 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТА

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ
Інтегрований курс
Фізико-астрономічний модуль

Немішасве – 2025 рік

Укладачі: **Лукерченко Т.П.**, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист;
Кузиснова С.В., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист,
кандидат педагогічних наук

Робоча програма навчального предмета «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» інтегрований курс Фізико-астрономічний модуль розроблена на основі навчальної програми для закладів загальної середньої освіти «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ», 10-11 клас, інтегрований курс, авторський колектив під керівництвом Ільченко В.Р. затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України наказ від 23.10.2017 №1407

Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії
природничо-математичних дисциплін та інформаційних технологій
Протокол від «01» серпня 2025 року № 1

Голова циклової комісії



Тетяна ЛУКЕРЧЕНКО

1. Опис навчальної дисципліни

Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Галузь знань / Спеціальність	D Бізнес, адміністрування та право / D2 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок D3 Менеджмент I Охорона здоров'я та соціальне забезпечення / I10 Соціальна робота та консультування H Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина / H1 Агрономія H2 Тваринництво H6 Ветеринарна медицина H7 Агроінженерія G Інженерія, виробництво та будівництво / G3 Електрична інженерія G13 Харчові технології J Транспорт та послуги / J8 Автомобільний транспорт
Характеристика навчального предмета	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	125
Форма контролю	Семестрова оцінка
Показники навчального предмета для денної форм навчання	
Курс (рік підготовки)	1, 2
Семестр	1, 2,3,4
Кількість годин на семестр	1-й семестр – 17, 2-й семестр – 66, 3-й семестр – 17, 4-й семестр – 22.
Кількість тижневих годин	1-й семестр – 1, 2-й семестр – 3, 3-й семестр – 1, 4-й семестр – 1

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу спрямована на формування в учнів природничо-наукової картини світу (ПНКС) та природничо-наукової компетентності, уявлень про роль і місце людини в природі, засвоєння ними основних понять природознавства, що складають ядро знань про природу, на створення особистісно-значимої системи знань – образу природи як основи життєствердного образу світу.

Завдання шкільного предмета природознавство у профільній школі:

- засвоєння учнями цілісності змісту компонентів освітньої галузі «Природознавство», ознайомлення їх з методами пізнання природничих наук, з найбільш важливими ідеями і досягненнями природознавства, що спричинили визначальний вплив на уявлення людини про природу, розвиток науки і техніки; духовний і культурний розвиток людини;

- формування ядра природничих знань, особистісно значимої системи знань про природу — образу природи, що визначає виважену поведінку людини в природному, суспільному, культурному, технологізованому довкіллі, його збереженні для наступного покоління, критичну оцінку і використання нею природничо-наукової інформації, позицію по відношенню до наукових проблем, що розв'язуються в суспільстві;

- розвиток природовідповідно високих рівнів інтелекту, творчих здібностей і критичного мислення в процесі формування цілісних уявлень про природу, проведення дослідів, використання і фундаменталізації природничо-наукової інформації на основі загальних закономірностей природи (ЗЗП) та засад освіти сталого розвитку;

- переконання в можливості пізнання законів природи і необхідності використання знань про природу для розвитку природозбережувальної цивілізації, прийняття обґрунтованих на основі законів рішень під час розв'язання суспільних проблем та проблем, пов'язаних зі своєю професією;

- використання природничо-наукових знань у повсякденному житті.

Курс передбачає формування загальнонавчальних умінь і навичок, ключових компетентностей, таких як: природничо-наукової, математичної, спілкування державною мовою, комунікаційної, громадянської, соціальної, інформаційної, здоров'язбережувальної, ініціативності та підприємливості, екологічної грамотності. Під час вивчення курсу в учнів розвивається:

- здатність до дослідницької діяльності (постановка проблеми, висунення гіпотези, здійснення її перевірки);

- здатність цілісно бачити проблему і приймати рішення з опорою на об'єктивні закономірності;

- здатність використовувати наукові методи, закони при розв'язанні проблем, пов'язаних з обраною в старшій школі професією, суспільним та повсякденним життям;

- здатність до саморозвитку та самоосвіти, пошуків, критичного оцінювання та передачі інформації, переформулювання її та виразу у компактній формі;

- здатність до організації і участі в колективній діяльності;

- виконання екологічних вимог у навчальній діяльності і повсякденному житті.

Курс враховує психологічні особливості учнів-гуманитаріїв, цілісне сприйняття ними інформації, що обумовлено домінуванням функцій правої півкулі мозку (образної) над лівою (аналітико-логічною).

Зміст курсу «Природознавство» охоплює зміст освіти та державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів Державного стандарту природничо-наукової освіти, її загальноприродничого, астрономічного, біологічного, фізичного, хімічного, фізико-географічного компонентів у старшій школі; реальні об'єкти та процеси довкілля старшокласника.

Навчальний матеріал курсу формується за лінійно-концентричним принципом навколо змістових ліній:

- загальні поняття природознавства як скрізний стрижень курсу;
- структурні рівні організації живої і неживої природи у мікро-, макро-, мегасвіті;
- методи наукового пізнання в природознавстві;
- значення природничо-наукових знань у житті людини та їхня роль у суспільному розвитку, професійній діяльності людини;
- оволодіння здатністю оперувати базовими закономірностями природи та довкілля як природничо-науковою компетентністю.

Компетентнісний потенціал дисципліни «Фізика і астрономія»
у формуванні ключових компетентностей

Ключова компетентність	Предметний зміст ключової компетентності і навчальні ресурси для її формування
<p style="text-align: center;">Спілкування державною/рідною мовою</p>	<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

	<p>сучасної фізичної та астрономічної науки.</p> <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - підручники та посібники, електронні освітні ресурси, віртуальні лабораторії.
<p><i>Спілкування іноземними мовами</i></p>	<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.
<p><i>Математична компетентність</i></p>	<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.
<p><i>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</i></p>	<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

	<p>знань у формуванні природничо-наукової картини світу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - планувати та реалізовувати фізичні та астрономічні спостереження й експеримент, фіксувати та опрацьовувати 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 вирішення науково-освітніх завдань. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасна наукова-популярна інформація; - матеріали та результати конкурсів дослідницьких робіт; - навчальне обладнання.
<p><i>Інформаційно-цифрова компетентність</i></p>	<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, перекодувати 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.
<p><i>Уміння вчитися впродовж життя</i></p>	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p><i>Ініціативність і підприємливість</i></p>	<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; - 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.
<p><i>Соціальна та громадянська компетентності</i></p>	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p><i>Обізнаність та самовираження у сфері культури</i></p>	<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.
<p><i>Екологічна грамотність і здорове життя</i></p>	<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 впливу сучасної техніки та технології на себе та оточуючих, забезпечення здорового способу життя; - правильно утилізувати побутові відходи та відпрацьовані джерела енергії і світла, несправні пристрої; - долучатися до заходів і проектів 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.
--	--

Програма навчальної дисципліни

Зміст навчального матеріалу	Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності
<i>Розділ I. Природничий модуль (6 год.)</i>	
<p>Тема 1. Основні поняття природознавства наукові методи пізнання природи (6 годин).</p> <p>Природознавство як система наук про природу. Фундаментальні ідеї природничих наук.</p> <p><i>Вклад вітчизняних учених у розвиток фізики, хімії, біології, астрономії, географії.</i></p> <p>Наукові методи пізнання природи.</p> <p>Загальні закони та закономірності природи (ЗЗП).</p> <p>Уявлення про природничо-наукову картину світу, образ природи, природничо-наукову компетентність; роль ЗЗП у пізнанні <i>етносоціоприродного, культурного та технологізованого довкілля, його збереження для прийдешніх поколінь.</i></p>	<p>Учень:</p> <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вчених, в тому числі українських, що зробили вклад у розвиток природознавства (фізики, хімії, біології, астрономії, географії); - методи наукового дослідження; - обладнання, прилади, які використовуються в науковому дослідженні і під час вивчення природознавства; - основні поняття природничо-наукової картини світу та образу природи, загальні закономірності природи, фундаментальні природничо-наукові ідеї. <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - художніх творів, що висвітлюють роль учених, науки у житті суспільства; - застосування наукових відкриттів у техніці; - катастроф, до яких привів фрагментарний підхід до вирішення проблем у використанні природи; - застосування знань про природу гуманітаріями; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фізику, хімію, біологію, астрономію, географію, їх спільність і відмінність; - природничо-наукову картину світу,

	<p>образ природи, їх взаємозв'язок, зміст ЗЗП;</p> <p>Пояснює дію:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приладів, обладнання, яким користуються учні під час дослідження природи, вивчення природознавства; <p>дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконання лабораторних та практичних робіт; - виконання спостережень і досліджень на уроці в довкіллі; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про необхідність знань про природу для суспільства і людини зокрема, про необхідність наявності образу природи у людини як основи життєствердного національного образу світу, умови сталого розвитку суспільства.
<p>Демонстрації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обладнання для проведення лабораторних робіт. 2. Вимірювальні прилади. 3. Фотографії апаратів для проведення досліджень об'єктів мікро-, макро-, мегасвіту. 4. Таблиці: «Взаємозв'язки під час вивчення основних понять...» <p>Урок у довкіллі №1. Ознайомлення із проявом загальних закономірностей природи в довкіллі, застосуванням наукових методів під час дослідження об'єктів довкілля.</p> <p>Систематизуємо знання:</p> <p>Семинар №1. Зміст та структура образу природи учня, його значення для людини; співставлення образу природи та образу світу; природничо-наукова компетентність учня як умова формування наукового мислення людини.</p> <p>Орієнтовна тематика проектів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образ природи в українській поезії (поезії народів світу). 	

Розділ II. Фізико-астрономічний модуль (60 год., 3 год. - резервні)

<p>Тема 1. Механіка (29 годин).</p> <p>Місце фізико-астрономічних знань в образі природи старшокласника.</p> <p>Механіка. Уявлення про простір і час у класичній та релятивістській механіці. Швидкість світла у вакуумі, залежність маси тіла від швидкості. Маса спокою.</p> <p>Основна задача механіки та способи її розв'язання. Основні поняття кінематики, їх зв'язок з однорідністю простору і часу та закономірністю збереження.</p> <p>Механічний рух у природі. Рівняння та графіки прямолінійних рухів, прояв у них законів збереження.</p> <p>Рівномірний рух по колу, його основні характеристики. Сила. Додавання сил. Будова Сонячної системи.</p> <p>Механічні коливання та хвилі. Звук. Узагальнення обертових та коливних, хвильових рухів на основі закономірності періодичності.</p> <p>Закони динаміки. Інертність. Гравітаційне поле та гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Вага і невагомість. Вільне падіння.</p> <p>Обґрунтування та узагальнення елементів знань з динаміки на основі закономірності направленості самочинних процесів у природі.</p> <p>Закони Кеплера. Штучні супутники Землі. Розвиток</p>	<p>Учень:</p> <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вчених-творців класичної і релятивістської механіки; - вчених, що внесли вклад у розвиток космонавтики; - структурні елементи механіки; - характеристики рівномірного та нерівномірного руху; - планети Сонячної системи; небесні тіла; - одиниці вимірювання величин, що вивчаються в механіці; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рівномірного та нерівномірного руху; - руху по колу; - прояви річного руху Сонця; - прояву сил у природі, додавання сил; - коливного та хвильового рухів; <p>Характеризує, проявляючи природничо-наукову компетентність:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поняття: відносність руху, траєкторія, шлях, переміщення, швидкість, прискорення; кутова швидкість; маса, інертність; вільне падіння тіл; гравітаційна взаємодія; рух штучних супутників; сила, тиск, вага, невагомість; коливний рух тіла; механічні хвилі; звук. - принцип сталості швидкості світла у вакуумі; - розвиток космонавтики; - відмінність уявлень про простір і час у класичній і релятивістській механіці. <p>Формулює та пояснює з опорою на загальні закономірності природи (ЗЗП):</p> <ul style="list-style-type: none"> - закони динаміки, закон всесвітнього тяжіння, закони Кеплера, закон збереження імпульсу, закон збереження і перетворення механічної енергії; виражає їх формулами; - структуру механіки; - графіки рівномірного та нерівномірного руху; - умови рівноваги тіла, що має вісь обертання; - умови протікання коливальних та хвильових процесів; <p>обґрунтовує:</p>
---	--

<p>космонавтики.</p> <p>Умови рівноваги тіла, що має вісь обертання. Коливальні та хвильові механічні процеси, їх прояв у живій природі.</p> <p>Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Їх пояснення на основі закономірності збереження.</p> <p>Механічна енергія. Закон збереження і перетворення енергії. Загальний характер закономірності збереження.</p> <p>Узагальнення знань з теми на основі загальних закономірностей природи. Моделювання цілісності знань з теми.</p>	<p>- межі застосування законів Ньютона; порівнює:</p> <p>- механіку Ньютона і релятивістську механіку; використовує знання:</p> <p>- до розв'язування задач; висловлює судження:</p> <p>- про передбачуваність подій за допомогою законів механіки, роль механіки у формуванні природничо-наукової картини світу та в технічному прогресі;</p> <p>- про необхідність об'єднання знань з теми в цілісність (СЛС) на основі ЗЗП.</p>
<p>Демонстрації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Відносність механічного руху. 2. Прямолінійний, криволінійний рухи, рух по колу. 3. Вільне падіння тіл. 4. Закони Ньютона. 5. Вільні і вимушені механічні коливання. Резонансний маятник. 6. Реактивний рух. 7. Кінофільм «Що таке теорія відносності?» <p>Лабораторні роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рівновага тіла, що має вісь обертання. Дослідження рівноваги тіла. <p>Урок у доквіллі №2. Застосування знань з механіки на виробництві; під час пояснення явищ у доквіллі.</p> <p>Систематизуємо знання:</p> <p>Семінар №2. Вплив механіки на розвиток природничо-наукової картини світу та технічного прогресу.</p> <p>Орієнтовна тематика проектів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ефективність сучасних автоматичних систем безпеки руху у вітчизняних та закордонних легкових автомобілях. <p>2. Ефективність автоматизації в домашньому господарстві.</p>	
<p>Тема 2. Молекулярна фізика (15 годин).</p> <p>Молекулярно-кінетична теорія. Тепловий рух у природі. Його відмінність від механічного руху.</p> <p>Основні положення</p>	<p>Учень: називає:</p> <p>- творців молекулярно-кінетичної теорії; - типи кристалів; - основні положення МКТ;</p> <p>наводить приклади:</p> <p>- аморфних та кристалічних тіл; - рідких кристалів;</p>

<p>молекулярно-кінетичної теорії, їх дослідне обґрунтування; використання їх при поясненні явищ у живій природі. Кількість речовини.</p> <p>Обґрунтування основних понять молекулярно-кінетичної теорії на основі закономірності збереження та направленості процесів.</p> <p>Властивості газів. Кінетична теорія ідеального газу. Газові закони для ізопроцесів. Рівняння стану ідеального газу. Прояв газових законів в живій природі, географічній оболонці.</p> <p>Пароутворення і конденсація. Насичена і ненасичена пара. Вологість повітря. Прояв цих явищ в живій природі.</p> <p>Властивості рідин. Змочування. Капілярні явища.</p> <p>Кристалічні і аморфні тіла, їх властивості. Використання знань з хімії при поясненні їх. Рідкі кристали.</p> <p>Узагальнення знань на основі ЗЗП.</p> <p>Моделювання цілісності знань з теми на основі закономірності збереження та направленості процесів; врахування зв'язків з хімічними та біологічними знаннями (типи кристалів, дихання живих організмів; роль рідини в обміні речовин в рослинному і тваринному організмі).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ізопроцесів, їх застосування; проявів у живій природі; характеризує: - зміст поняття «кількість речовини»; - модель ідеального газу; - кінетичну теорію ідеального газу; - тиск газу; - молекулярну будову рідин; - значення вологості повітря в живій природі; - значення явищ змочування та незмочування, капілярності в живій природі; - роль води в природі, в географічній оболонці і живій природі; - кристалічну будову речовини з використанням знань з хімії; формулює та пояснює, проявляючи природничо-наукову компетентність: - основні положення молекулярно-кінетичної теорії; - основне рівняння ідеального газу; - газові закони; - означення поверхневого натягу рідини; - вологості повітря; - записує відповідні формули; порівнює: - ідеальний та реальний газу; - насичену і ненасичену пару; - явища змочування і незмочування; - кристалічні і аморфні тіла; - механічний та тепловий рух; пояснює, виявляючи природничо-наукову компетентність: - різницю в молекулярній будові газів, рідин, твердих тіл; - явище змочування і незмочування, капілярності, форму кристалів; - фізичні властивості кристалів у залежності від типу кристалічної решітки; - відмінність статистичних і динамічних закономірностей; спостерігає та описує: - властивості насиченої пари; - вимірювання вологості повітря; - поверхневий натяг рідини; - явища капілярності; висловлює судження:
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> - про застосування знань з молекулярної фізики для пояснення явищ в неживій і живій природі; - про необхідність об'єднання знань з теми в цілісність (СЛС) на основі ЗЗП.
<p>Демонстрації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Властивості насиченої пари. 2. Будова і принцип дії психрометра. 3. Капілярне піднімання рідини. 4. Поверхневий натяг рідини. <p>Лабораторні роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Методи вимірювання вологості повітря. <p>Систематизуємо знання:</p> <p>Семінар №3. Використання знань з молекулярної фізики для пояснення фізичних, хімічних, біологічних явищ та явищ в географічній оболонці.</p> <p>Орієнтовна тематика проектів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Можливості використання агрегатних перетворень речовин у побуті. 2. Явища змочування і незмочування в живій природі; ефективність миючих засобів. 	
<p>Основи термодинаміки. Статистичні закономірності в науці (7 год.).</p> <p>Статистичні закономірності, їх відміна від законів механіки. Зміни внутрішньої енергії. Кількість теплоти. Перший закон термодинаміки.</p> <p><i>Хімічні реакції. Класифікація хімічних реакцій. Розрахунок теплового ефекту хімічної реакції.</i></p> <p>Робота термодинамічного процесу. Необоротність процесів у неживій і живій природі. Уявлення про другий закон термодинаміки як закон спрямованості процесів природи.</p> <p>Теплові машини. Коефіцієнт корисної дії теплової машини. Холодильна машина.</p> <p>Термодинаміка живих систем.</p> <p>Узагальнення знань з теми.</p>	<p>Учень:</p> <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способи зміни внутрішньої енергії; - творців термодинаміки; - типи хімічних реакцій; - типи теплових машин; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>хімічних реакцій сполучення, розпаду, заміщення;</i> - необоротних процесів у макросвіті; <p>розв'язує задачі:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>на застосування формул кількості теплоти, зміни внутрішньої енергії;</i> - <i>на застосування першого закону термодинаміки;</i> - <i>визначення теплових ефектів хімічних реакцій;</i> - <i>визначення ККД теплового двигуна;</i> <p>розрізняє:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поняття внутрішньої енергії і кількості теплоти; - необоротні та оборотні процеси, в тому числі хімічні, біологічні; <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перший закон термодинаміки; - другий закон термодинаміки; <p>пояснює з використанням ЗЗП:</p>

<p>Моделювання цілісності знань з теми з врахуванням зв'язків з хімічними, біологічними явищами.</p> <p>Узагальнення знань з фізико-астрономічного модуля.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - виділення та поглинання теплоти у природних, технологічних процесах та в побуті; - напрямок перебігу самочинних процесів у природі; - неможливість досягнення ККД теплової машини 100%; - розсіювання енергії в макропроцесах; <p>використовує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закони термодинаміки для систематизації знань з теми, формування ядра природничо-наукових знань та образу природи; <p>спостерігає та описує, проявляючи природничо-наукову компетентність:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перетворення енергії, виконання роботи в ізопроцесах; - необоротність теплових процесів; - моделі теплових двигунів; - зміни внутрішньої енергії в хімічних реакціях; - енергетичні перетворення в клітині; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про необхідність розробки економічно і екологічно вигідних теплових машин; - про неможливість усунення розсіювання енергії в макросвіті; - про роль законів термодинаміки як загальних законів природи, засобів інтеграції природничих знань; пояснення явищ неживої і живої природи; - про необхідність об'єднання знань з теми в цілісність (СЛС) на основі ЗЗП.
<p>Демонстрації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Необоротність теплових процесів. 2. Моделі різних видів теплових двигунів. 3. Будова холодильної машини. 4. Екзо- та ендотермічні хімічні реакції. 5. Таблиці «Закон збереження і перетворення енергії у природі», «Направленість процесів у природі». <p>Лабораторні роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Вивчення принципу дії холодильної машини. <p>Фізичний практикум (3 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дослідження механічного руху з урахуванням закону збереження енергії. 2. Вивчення одного з ізопроцесів. 3. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини. <p>Урок у докільці №3. Перетворення речовин та енергії у природі, використання цих процесів людиною.</p>	

Систематизуємо знання:

Семінар №4. Напрямок самочинних теплових процесів у макросвіті.

Орієнтовна тематика проектів, які виконуються з проявом фінансової грамотності (по можливості).

1. Умови забезпечення сільської садиби паливом біологічного походження.
2. Економічний ефект від зменшення розсіювання енергії при використанні її в побуті.
3. Створення «плити» з використанням сонячного випромінювання. (http://pidruchniki.com/1579122737970/ekologiya/sonyachna_energetika)
4. Визначення необхідного добового харчового раціону для людей різних професій (з використанням закономірності збереження).

5. Виготовлення моделей приладів для вимірювання взаємоперетворення роботи і теплоти.

Розділ II. Фізико-астрономічний модуль (67 год.)

<p>Тема 1.</p> <p>Електродинаміка (32 годин).</p> <p>Електродинаміка у ПНКС та образі природи випускника.</p> <p>Формування природничо-наукової компетентності учнів як здатності оперувати загальними закономірностями природи під час вивчення основних понять електродинаміки.</p> <p>Електромагнітний рух у природі. Електродинаміка. Основні поняття електродинаміки.</p> <p>Електромагнітне поле, його прояви у неживій і живій природі.</p> <p>Закон збереження електричного заряду, прояви його у фізичних і хімічних процесах.</p> <p>Електричне поле, його характеристики. Закон Кулона.</p> <p>Речовина в електричному полі. Діелектрики. Конденсатори, їх використання в техніці.</p> <p>Електричний струм, електричне коло. Закон Ома для повного кола, прояв у ньому загальних законів природи.</p> <p>Струм у різних середовищах.</p>	<p>Учень:</p> <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - етапи становлення електродинаміки, творців електродинаміки; - струм у різних середовищах; <p>наводить приклади та пояснює їх із застосуванням природничо-наукової компетентності; загальних законів природи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосування закону збереження електричного заряду до пояснення хімічних реакцій, складання їх рівнянь; - застосування діелектриків; - застосування електричного струму; - застосування напівпровідникових приладів; - застосування струму в різних середовищах; - застосування закону Ома для розрахунків електричного кола; - застосування явища електромагнітної індукції; - застосування магнітних властивостей речовини; - застосування електричного струму в побуті, на виробництві, у сільському господарстві; - прояви електричного струму в живій природі; - застосування різних діапазонів
--	---

<p>Закони електролізу. Електропровідність напівпровідників. Застосування напівпровідникових приладів. Узагальнення знань на основі загальних законів природи.</p> <p>Електрична і магнітна взаємодія. Взаємодія провідників зі струмом. Сила Ампера. Сила Лоренца, пояснення їх дії на основі поняття про спрямованість процесів у природі.</p> <p>Індукція магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник зі струмом.</p> <p>Магнітні властивості речовини. Застосування магнітних матеріалів.</p> <p>Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції, як прояв загальних законів природи. Правило Ленца, їх обґрунтування на основі поняття про перетворення енергії. Індуктивність.</p> <p>Змінний струм. Генератори змінного струму.</p> <p>Трансформатор. Виробництво, передача, застосування електричного струму.</p> <p>Утворення електромагнітних коливань у коливальному контурі. Гармонічні електромагнітні коливання як прояв періодичних процесів у природі.</p> <p>Частота власних коливань контуру. Резонанс. Утворення і поширення електромагнітних хвиль як прояв періодичних процесів у природі, їх характеристики.</p> <p>Шкала електромагнітних хвиль. Електромагнітні хвилі в природі і техніці.</p> <p>Узагальнення знань з теми на основі фундаментальних ідей природничих наук.</p>	<p>електромагнітних хвиль (радіозв'язок, телебачення, радіолокація, медицина, дослідження космосу);</p> <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закон збереження електричного заряду; закон Кулона; закон Ома для повного кола; закони електролізу; закон Ампера; закон електромагнітної індукції; правило Ленца; аргументує зв'язок із загальними законами природи (енергії, направленості процесів до рівноважного стану); <p>характеризує, встановлюючи зв'язок між поняттями на основі ЗЗП:</p> <ul style="list-style-type: none"> - електричний заряд; - напруженість електричного поля; - електроємність; - електромагнітне поле як вид існування матерії; - електричне і магнітне поле як складові єдиного електромагнітного поля; - поняття: сила струму, напруга, електричний опір, електрорушійна сила, робота, потужність електричного струму, магнітний потік, магнітна індукція, індуктивність; - коливання математичного маятника; - утворення коливань та перетворення енергії в коливному контурі; - дію генератора електромагнітних коливань і приймача електромагнітних хвиль; - поширення механічних, електромагнітних коливань в різних середовищах; - використання рентгенівського проміння в медицині, дослідженні речовини; <p>пояснює з використанням ЗЗП:</p> <ul style="list-style-type: none"> - електромагнітну взаємодію; - взаємодію провідників із струмом; - природу електричного струму в різних середовищах; - рух заряджених частинок в електричному і магнітному полях; - вплив магнітного поля на живі організми;
---	--

<p>Моделювання цілісності знань на основі ЗЗП.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - явище електромагнітної індукції; - принцип дії генератора змінного струму; - принцип дії трансформатора; <p>використовує, виявляючи природничо-наукову компетентність:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формули законів, величин для розв'язування задач; - прилади для вимірювання характеристик електричного кола (сили струму, напруги, опору провідників, електрорушійної сили джерела); - правила поведінки під час використання електричних пристроїв, вимірних приладів; - знання з теми для дослідження екологічних проблем, впливу електричних, магнітних полів на живі організми; - формули періоду вільних коливань у коливному контурі, довжини електромагнітної хвилі для розв'язування задач; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про електродинаміку як теорію, що змінила природничо-наукову картину світу, побут людей, прискорила технічний прогрес; - про необхідність встановлення взаємозв'язку знань з теми на основі ЗЗП та фундаментальних природничих ідей, моделювання СЛС теми як складової образу природи.
--	--

Демонстрації:

1. Електричне поле заряджених тіл.
2. Дія магнітного поля на струм.
3. Електромагнітна індукція.
4. Правило Ленца.
5. Утворення змінного струму у витку під час його обертання у магнітному полі.
6. Осцилограми змінного струму.
7. Кардіограма і енцефалограма.
8. Шкала електромагнітних хвиль.

Лабораторні роботи:

1. Визначення Е.Р.С. і внутрішнього опору джерела.
2. Вивчення явища електромагнітної індукції.

Урок у докільці №1. Ознайомлення з пристроями для передачі і використання електроенергії.

Систематизуємо знання:

Семінар №1. Дія електромагнітного і магнітного поля на речовину і живі організми; моделювання взаємозв'язку знань з теми на основі ЗЗП.

<p>Тема 2. Хвильова і квантова оптика. Атомна і ядерна фізика (20 год.)</p> <p>Обґрунтування змісту основ формування цілісності знань з теми.</p> <p>Світло як електромагнітна хвиля. Інтерференція і дифракція світлових хвиль. Поляризація і дисперсія світла. Оптичний дисперсійний спектр світла. Спектроскоп. Розкриття взаємозв'язку знань на основі ЗЗП.</p> <p><i>Розвиток уявлень про природу світла. Джерела і приймачі світла. Поширення світла в різних середовищах. Поглинання і розсіювання світла. Відбивання і заломлення світла.</i></p> <p>Квантові властивості світла. Гіпотеза М. Планка. Світлові кванти. Маса, енергія та імпульс фотона, взаємозв'язок елементів знань на основі ЗЗП.</p>	<p>Учень:</p> <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні етапи історії розвитку оптики як науки і прізвища її творців, розмір сталої Планка, швидкість поширення світла у вакуумі, повітрі й воді; - основні етапи розвитку фізики атома і ядра атома та її творців, загальні параметри атомних електростанцій України; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосування оптичних явищ у техніці й виробництві; - застосування радіоактивних ізотопів у виробництві та в інших науках; <p>розрізняє:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хвильові й квантові властивості світла і формулює їх означення; - природну і штучну радіоактивність, ядерні реакції поділу важких ядер і синтезу ядер легких ізотопів; <p>записує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рівняння Ейнштейна для фотоефекту; - постулати Бора; <p>може описати та обґрунтувати на основі ЗЗП:</p> <ul style="list-style-type: none"> - корпускулярно-хвильовий дуалізм світла, обґрунтовуючи його суть та місце в сучасній фізичній картині світу; - дослід Резерфорда і механізми походження
--	---

<p>Фотоефект. Рівняння фотоефекту, їх обґрунтування на основі закономірності збереження. Застосування фотоефекту. Люмінесценція.</p> <p>Квантові генератори та їх застосування.</p> <p>Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла, його пояснення на основі загальних закономірностей.</p> <p>Історія вивчення атома. Ядерна модель атома. Квантові постулати Н. Бора.</p> <p>Випромінювання та поглинання світла атомами. Атомні й молекулярні спектри. Спектральний аналіз та його застосування. Рентгенівське випромінювання.</p> <p>Атомне ядро. Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Нуклони. Ядерні сили і їх особливості. Стійкість ядер. Використання періодичної таблиці під час пояснення понять.</p> <p>Фізичні основи ядерної енергетики. Енергія зв'язку атомного ядра. Способи вивільнення ядерної енергії: синтез легких і поділ важких ядер. Ланцюгова реакція поділу ядер Урану. Прояв у цих процесах загальних закономірностей.</p> <p>Ядерна енергетика та екологія. Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання. Період напіврозпаду. Отримання і застосування радіонуклідів.</p> <p>Дозиметрія. Дози випромінювання.</p> <p>Радіоактивний захист</p>	<p>різних видів випромінювання;</p> <ul style="list-style-type: none"> - можливість вивільнення атомної енергії; - сучасні екологічні проблеми; <p>характеризувати та пояснити, виявляючи природничо-наукову компетентність:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суть оптичних явищ: поширення світла в різних середовищах, розсіювання і поглинання світла, інтерференцію і дифракцію світлових хвиль, поляризацію і дисперсію світла; - ядерну модель атома, будову атома, ядра; - принцип дії квантових генераторів світла, квантово-хвильову природу світла; - природу радіоактивного випромінювання, механізм ядерних реакції поділу і синтезу; - властивості протонів і нейтронів; <p>здатний спостерігати і користуватися:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптичними приладами, дотримуватися правил їх експлуатації; - побутовим дозиметром, дотримуючись правил роботи з ним; - фотографіями треків елементарних частинок і визначати їх масу, енергію і електричний заряд; <p>оцінити:</p> <ul style="list-style-type: none"> - історичний характер становлення знань про природу світла; - внесок українських учених у дослідження будови атомів і ядер атомів та становлення атомної енергетики; <p>робити висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про корпускулярно-хвильову природу світла; - про історичний характер та суспільну обумовленість розвитку фізичної науки; <p>досліджувати й узагальнювати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічні проблеми регіону, пов'язані із природним і техногенним радіоактивним фоном та застосуванням радіоактивних ізотопів і рентгенівського випромінювання в медицині й на виробництві; <p>моделювати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цілісність знань з теми на основі ЗЗП як складову образу природи, природничо-наукової картини світу.
---	---

<p>людини. Елементарні частинки. Загальна характеристика елементарних частинок. Класифікація елементарних частинок. Кварки. Космічне випромінювання.</p> <p>Узагальнення знань з теми на основі ЗЗП та фундаментальних ідей природничих наук. Моделювання цілісності знань (СЛС) теми.</p>	
<p>Демонстрації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Світловод. 2. Одержання інтерференційних смуг. 3. Дифракція світла від вузької щілини та дифракційної ґратки. 4. Дисперсія світла при його проходженні через тригранну призму. 5. Фотоефект на пристрої з цинковою пластинкою. 6. Люмінесценція. 7. Модель досліду Резерфорда. 8. Будова і дія лічильника іонізуючих частинок. 9. Фотографії треків частинок. <p>Лабораторні роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Спостереження оптичних явищ. <p>Урок у докільці №2. Складання карти забрудненості радіонуклідами своєї місцевості.</p>	
<p>Фізичний практикум (3 год.)</p> <p>Визначення енергії зарядженого конденсатора.</p> <p>Визначення довжини світлової хвилі.</p> <p>Вивчення треків заряджених частинок за готовими фотографіями.</p>	<p>Учень: називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прилади і матеріали, які використовувалися; <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мету і завдання дослідження, а також його теоретичні положення; <p>описує і обґрунтовує з опорою на ЗЗП:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суть методу дослідження (ідею досліду); - здатний самостійно зібрати установку і виконати дослідження згідно з відповідною (спеціальною) інструкцією і в разі необхідності неодноразово повторити дослід; <p>узагальнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконані роботи на основі природничо-наукової компетентності
<p>Резерв</p>	

<p>Тема 3. Розвиток знань про Всесвіт. Вивчення Всесвіту і його складових (10 годин). <i>Системи світу стародавніх мислителів (Аристотель, Птолемей).</i> <i>Система світу Коперника. Роль Коперника, Кеплера, Галілея в становленні астрономічних знань.</i> <i>Система світу Ньютона.</i> Взаємозв'язок астрономічних, фізичних, хімічних, біологічних знань в еволюції природничо-наукової картини світу. Сонячна система. Прояви Сонячної активності та їх вплив на Землю. Рух планет Сонячної системи. Рух Сонячної системи в Галактиці. Прояв у будові і рухах небесних об'єктів ЗЗП. Зорі та їх класифікація. Еволюція зір. Галактика «Молочний шлях». Всесвіт, теорії його виникнення та ймовірні сценарії розвитку з точки зору прояву в них загальних законів природи. Великий вибух. Антропний принцип. Вплив Сонця на життя на Землі. Вклад українських вчених в освоєння космосу. Телескопи. Дослідження Землі і Всесвіту за допомогою космічних апаратів. Узагальнення знань з теми. Моделювання цілісності знань з теми (СЛС).</p>	<p>Учень: називає: - донаукові космогонічні уявлення; - імена вчених, діяльність яких пов'язана з розвитком космогонічних знань; - точки і лінії небесної сфери; - небесні координати; - планети Сонячної системи; - космічні апарати; - планети Сонячної системи та інші космічні об'єкти, що належать до цієї системи; - основні характеристики зір; - найближчі до Землі галактики; - складові частини галактики; - вчених, що зробили вклад у розвиток знань про космос; наводить приклади: - використання знань з астрономії в народному календарі; - взаємозв'язку астрономічних, фізичних, хімічних, біологічних знань; - впливу сонячної активності на біосферу; характеризує: - вклад Коперника, Кеплера, Галілея, Ньютона в розвиток уявлень про Всесвіт; - визначення відстаней до небесних світил; - визначення тривалості доби та календарного року; - моделі походження й розвитку Всесвіту; - антропний принцип у вивченні космосу; спостерігає: - зміну вигляду зоряного неба; вміє використовувати: - координати світил на небесній сфері; - зоряні карти, каталоги, різні типи календарів; висловлює судження, виявляючи природничо-наукову компетентність: - про роль космогонічних уявлень в еволюції природничо-наукової картини світу та образу природи людини; - про необхідність астрономічних знань у практичній діяльності людини. - про вплив космосу на життя людини, про необхідність знань про космічні об'єкти в образі природи людини;</p>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - про необхідність моделювання цілісності знань про Всесвіт. - про залежність кольору зорі від її температури; - про вплив Сонця на життя на Землі; - про будову телескопів; <p>моделює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цілісність знань з теми на основі ЗЗП.
<p>Демонстрації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Портрети вчених-астрономів. 2. Телурій. 3. Карта зоряного неба. 4. Схема Сонячної системи. 5. Фотографії зоряних скупчень, туманностей. 6. Фотографії різних типів галактик. 7. Фотографії сучасних наземних і космічних телескопів. 8. Фотографії астрономічних обсерваторій, у тому числі українських. <p>Практичні роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення положення світил на небесній сфері за допомогою карти зоряного неба. <p>Лабораторні роботи (за вибором учителя):</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Знаходження за зоряними картами, каталогами сузір'їв зір на небесній сфері. 5. Ознайомлення з типами календарів. 6. Визначення діаметра Сонця за допомогою камери-обскури. <p><i>Урок у доквіллі №3. Вивчення видимого зоряного неба.</i> (Ознайомлення (по можливості) з роботою обсерваторії).</p> <p>Систематизуємо знання:</p> <p>Семинар №2. Зв'язок астрономічних знань з фізикою, хімією, біологією.</p> <p>Орієнтовна тематика проектів (за вибором учнів):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дослідження забрудненості доквілля радіонуклідами, складання радіологічної карти місцевості. 2. Прояв хвильових і квантових властивостей світла у природі. 3. Модель вітряка для забезпечення сільської садиби електроенергією. 4. Ефективність сучасних автоматичних систем безпеки руху у вітчизняних та закордонних легкових автомобілях. 5. Ефективність автоматизації в домашньому господарстві. 6. Способи передачі та сприйняття інформації живими організмами. 7. Виготовлення діючої моделі ехолота. 8. Виготовлення діючої моделі радіоприймача, радіостанції. 9. Вічний ліхтарик, що працює від тепла рук. 10. Вуличне освітлення з використанням енергії Сонця 11. Походження назв сузір'їв. 12. Виготовлення діючої моделі телескопа та визначення яскравості небесних світил і відстаней до них. 13. Модель приладу для визначення сонячної активності. 	

14. Презентація на тему (на вибір) «Тіла Сонячної системи», «Зорі. Галактики. Всесвіт».
15. Виготовлення моделі приладу для вимірювання енергії сонячного випромінювання на певній ділянці Землі протягом року.

4. Структура навчальної дисципліни

№ заняття	Назва розділу, теми програми. Тема заняття та її короткий зміст	Кількість годин	
		Всього	з них лабор
I семестр			
1	Вступ Розділ 1. Механіка	28	4
1.	Місце фізико-астрономічних знань в образі природи старшокласника.	2	
2.	Механіка. Уявлення про простір і час у класичній та релятивістській механіці. Швидкість світла у вакуумі, залежність маси тіла від швидкості. Маса спокою. Основна задача механіки та способи її розв'язання. Основні поняття кінематики, їх зв'язок з однорідністю простору і часу та закономірністю збереження.	2	
3.	Механічний рух у природі. Рівняння та графіки прямолінійних рухів, прояв у них законів збереження.	2	
4.	Лабораторна робота №1. Визначення прискорення тіла у рівноприскореному русі	2	2
5.	Рівномірний рух по колу, його основні характеристики. Сила. Додавання сил. Будова Сонячної системи.	2	
6.	Механічні коливання та хвилі. Звук. Узагальнення обертових та коливних, хвильових рухів на основі закономірності періодичності.	2	
7.	Закони динаміки. Інертність. Гравітаційне поле та гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Вага і невагомість. Вільне падіння.	2	
8.	Обґрунтування та узагальнення елементів знань з динаміки на основі закономірності направленості самочинних процесів у природі. Закони Кеплера. Штучні супутники Землі. Розвиток космонавтики.	2	
9.	Колівальні та хвильові механічні процеси, їх прояв у живій природі.	1	
Всього за перший семестр		17	2

№ заняття	Назва розділу, теми програми. Тема заняття та її короткий зміст	Кількість годин	
		Всього	з них лабор
II семестр			
10.	Умови рівноваги тіла, що має вісь обертання.	1	
11.	Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Їх пояснення на основі закономірності збереження.	2	
12.	Механічна енергія. Закон збереження і перетворення енергії. Загальний характер закономірності збереження.	2	
13.	Лабораторна робота №2. Вивчення закону збереження механічної енергії	2	2
14.	Семінар №1. Вплив механіки на розвиток природничо-наукової картини світу та технічного прогресу	2	
15.	Узагальнення знань з теми на основі загальних закономірностей природи. Моделювання цілісності знань з теми. Тематична контрольна	2	
Тема 2. Молекулярна фізика		18	6
16.	Основні положення молекулярно-кінетичної теорії, їх дослідне обґрунтування; використання їх при поясненні явищ у живій природі. Кількість речовини. Обґрунтування основних понять молекулярно-кінетичної теорії на основі закономірності збереження та направленості процесів.	2	
17.	Властивості газів. Кінетична теорія ідеального газу. Газові закони для ізопроцесів. Рівняння стану ідеального газу. Прояв газових законів в живій природі, географічній оболонці.	2	
18.	Лабораторна робота №3. Перевірка залежності між тиском, об'ємом і температурою	2	2
19.	Пароутворення і конденсація. Насичена і ненасичена пара. Вологість повітря. Прояв цих явищ в живій природі.	2	
20.	Лабораторна робота №4. Методи вимірювання вологості повітря	2	2
21.	Властивості рідин. Змочування. Капілярні явища. Кристалічні і аморфні тіла, їх властивості. Використання знань з хімії при поясненні їх. Рідкі кристали.	2	
22.	Лабораторна робота № 5. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини	2	2
23.	Семінар №2. Використання знань з молекулярної фізики для пояснення фізичних, хімічних, біологічних явищ.	2	

№ заняття	Назва розділу, теми програми. Тема заняття та її короткий зміст		
24.	Узагальнення знань на основі ЗЗП. Моделювання цілісності знань з теми на основі закономірності збереження та направленості процесів; врахування зв'язків з хімічними та біологічними знаннями (типи кристалів, дихання живих організмів; роль рідини в обміні речовин в рослинному і тваринному організмі). Тематична контрольна робота	2	
Тема 3. Основи термодинаміки. Статистичні закономірності в науці		8	2
25.	Статистичні закономірності, їх відміна від законів механіки. Зміни внутрішньої енергії. Кількість теплоти. Перший закон термодинаміки. <i>Хімічні реакції. Класифікація хімічних реакцій. Розрахунок теплового ефекту хімічної реакції.</i>	2	
26.	Робота термодинамічного процесу. Необоротність процесів у неживій і живій природі. Уявлення про другий закон термодинаміки як закон спрямованості процесів природи. Теплові машини. Коефіцієнт корисної дії теплової машини. Холодильна машина. <i>Термодинаміка живих систем.</i>	2	
27.	Семінар №3. Напрямок самочинних теплових процесів у макросвіті	2	
28.	Моделювання цілісності знань з теми з врахуванням зв'язків з хімічними, біологічними явищами. Тематична контрольна робота	2	
Тема 4. Електродинаміка		32	8
29.	Електродинаміка у ПНКС та образі природи випускника. Електромагнітний рух у природі. Електродинаміка. Основні поняття електродинаміки. Електромагнітне поле, його прояви у неживій і живій природі. Закон збереження електричного заряду, прояви його у фізичних і хімічних процесах. Електричне поле, його характеристики. Закон Кулона.	2	
30.	Речовина в електричному полі. Діелектрики. Конденсатори, їх використання в техніці.	2	
31.	Лабораторна робота №6. Визначення енергії зарядженого конденсатора	2	2

№ заняття	Назва розділу, теми програми. Тема заняття та її короткий зміст	Кількість годин	
		Всього	з них лабор
32.	Електричний струм, електричне коло. Закон Ома для повного кола, прояв у ньому загальних законів природи.	2	
33.	Лабораторна робота №7. Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму	2	2
34.	Лабораторна робота №8. Визначення питомого опору провідника	2	2
35.	Струм у різних середовищах. Закони електролізу. Електропровідність напівпровідників. Застосування напівпровідникових приладів.	2	
36.	Електрична і магнітна взаємодія. Взаємодія провідників зі струмом. Сила Ампера. Сила Лоренца, пояснення їх дії на основі поняття про спрямованість процесів у природі. Індукція магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник зі струмом.	2	
37.	Магнітні властивості речовини. Застосування магнітних матеріалів.	2	
38.	Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції, як прояв загальних законів природи. Правило Ленца, їх обґрунтування на основі поняття про перетворення енергії. Індуктивність.	2	
39.	Лабораторна робота №9. Вивчення явища електромагнітної індукції	2	2
40.	Змінний струм. Генератори змінного струму. Трансформатор. Виробництво, передача, застосування електричного струму.	2	
41.	Утворення електромагнітних коливань у коливальному контурі. Гармонічні електромагнітні коливання як прояв періодичних процесів у природі. Частота власних коливань контуру. Резонанс.	2	
42.	Утворення і поширення електромагнітних хвиль як прояв періодичних процесів у природі, їх характеристики. Шкала електромагнітних хвиль. Електромагнітні хвилі в природі і техніці.	2	
43.	Узагальнення знань з теми на основі фундаментальних ідей природничих наук. Моделювання цілісності знань на основі ЗЗП. Тематична контрольна робота	2	
44.	Семінар №4. Дія електромагнітного поля на речовину	2	

№ заняття	Назва розділу, теми програми. Тема заняття та її короткий зміст	Кількість годин	
		Всього	з них лабор
Всього за II семестр		69	14
III семестр			
45.	Світло як електромагнітна хвиля. <i>Розвиток уявлень про природу світла. Джерела і приймачі світла. Поширення світла в різних середовищах. Поглинання і розсіювання світла. Відбивання і заломлення світла.</i>	2	
46.	Інтерференція і дифракція світлових хвиль. Поляризація і дисперсія світла. Оптичний дисперсійний спектр світла. Спектроскоп. Розкриття взаємозв'язку знань на основі ЗЗП.	2	
47.	Лабораторна робота №10. Спостереження оптичних явищ	2	2
48.	Лабораторна робота №11. Визначення довжини світлової хвилі	2	2
49.	Квантові властивості світла. Гіпотеза М. Планка. Світлові кванти. Маса, енергія та імпульс фотона, взаємозв'язок елементів знань на основі ЗЗП. Фотоефект. Рівняння фотоефекту, їх обґрунтування на основі закономірності збереження. Застосування фотоефекту.	2	
50.	Історія вивчення атома. Ядерна модель атома. Квантові постулати Н. Бора. Випромінювання та поглинання світла атомами. Атомні й молекулярні спектри. Спектральний аналіз та його застосування. Рентгенівське випромінювання. Люмінесценція. Квантові генератори та їх застосування. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла, його пояснення на основі загальних закономірностей.	2	
51.	Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання. Період напіврозпаду. Отримання і застосування радіонуклідів. Атомне ядро. Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Нуклони. Ядерні сили і їх особливості. Стійкість ядер. Використання періодичної таблиці під час пояснення понять.	2	

№ заняття	Назва розділу, теми програми. Тема заняття та її короткий зміст	Кількість годин	
		Всього	з них лаборатор
52.	Фізичні основи ядерної енергетики. Енергія зв'язку атомного ядра. Способи вивільнення ядерної енергії: синтез легких і поділ важких ядер. Ланцюгова реакція поділу ядер Урану. Прояв у цих процесах загальних закономірностей. Ядерна енергетика та екологія.	2	
53.	Дозиметрія. Дози випромінювання. Радіоактивний захист людини.	1	
Всього за III семестр		17	4
IV семестр			
54.	Елементарні частинки. Загальна характеристика елементарних частинок. Класифікація елементарних частинок. Кварки. Космічне випромінювання.	1	
55.	Лабораторна робота №12. Вивчення треків заряджених частинок за готовими фотографіями	2	2
56.	Узагальнення знань з теми на основі ЗЗП та фундаментальних ідей природничих наук. Моделювання цілісності знань (СЛС) теми.	2	
Тема 6. Розвиток знань про Всесвіт. Вивчення Всесвіту та його складових		2	
57.	<i>Системи світу стародавніх мислителів (Аристотель, Птолемей).</i> <i>Система світу Коперника. Роль Коперника, Кеплера, Галілея в становленні астрономічних знань. Система світу Ньютона.</i> Взаємозв'язок астрономічних, фізичних, хімічних, біологічних знань в еволюції природничо-наукової картини світу. Вклад українських вчених в освоєння космосу. Телескопи. Дослідження Землі і Всесвіту за допомогою космічних апаратів.	2	
58.	Сонячна система. Прояви Сонячної активності та їх вплив на Землю. Рух планет Сонячної системи. Рух Сонячної системи в Галактиці. Прояв у будові і рухах небесних об'єктів ЗЗП.	2	
59.	Зорі та їх класифікація. Еволюція зір. Галактика «Молочний шлях».	2	
60.	Практична робота. Визначення положення світил на небесній сфері за допомогою карти зоряного неба	2	

№ заняття	Назва розділу, теми програми. Тема заняття та її короткий зміст	Кількість годин	
		Всього	з них лабор
61.	Лабораторна робота №13. Знаходження за зоряними картами, каталогами сузір'їв зір на небесній сфері	2	2
62.	Всесвіт, теорії його виникнення та ймовірні сценарії розвитку з точки зору прояву в них загальних законів природи. Великий вибух. Антропний принцип. Вплив Сонця на життя на Землі.	2	
63.	Семинар №5. Зв'язок астрономічних знань з фізикою, хімією, біологією	2	
64.	Узагальнення знань з теми. Моделювання цілісності знань з теми (СЛС)	2	
65.	Узагальнююче заняття. Еволюція природничо-наукової картини світу. Сучасна природничо-наукова картина світу	2	
Всього за IV семестр		22	6

5. Теми семінарських занять

з/п	Назва теми	Кіль-ть годин
1.	Вплив механіки на розвиток природничо-наукової картини світу та технічного прогресу	2
2.	Використання знань з молекулярної фізики для пояснення фізичних, хімічних, біологічних явищ та явищ в географічній оболонці	2
3.	Напрямок самочинних теплових процесів у макросвіті	2
4.	Дія електромагнітного і магнітного поля на речовину і живі організми	2
5.	Зв'язок астрономічних знань з фізикою, хімією, біологією	2
Разом		10

6. Теми практичних занять

з/п	Назва теми	Кіль-ть годин
1.	Визначення положення світил на небесній сфері за допомогою карти зоряного неба	2
Разом		10

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1.	Визначення прискорення тіла при рівноприскореному русі	2
2.	Вивчення закону збереження механічної енергії	2
3.	Перевірка залежності між тиском, об'ємом і температурою для даної маси газу	2
4.	Методи вимірювання вологості повітря	2
5.	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини	2
6.	Визначення енергії зарядженого конденсатора	2
7.	Визначення питомого опору провідника	2
8.	Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму	2
9.	Вивчення явища електромагнітної індукції	2
10.	Вимірювання довжини світлової хвилі	2
11.	Спостереження оптичних явищ	2
12.	Вивчення треків заряджених частинок за готовими фотографіями	2
13.	Знаходження за зоряними картами, каталогами сузір'їв зір на небесній сфері	2
Разом		26

9. Орієнтовна тематика проектів (за вибором студентів)

1. Дослідження забрудненості довкілля радіонуклідами, складання радіологічної карти місцевості.
2. Прояв хвильових і квантових властивостей світла у природі.
3. Модель вітряка для забезпечення сільської садиби електроенергією.
4. Ефективність сучасних автоматичних систем безпеки руху у вітчизняних та закордонних легкових автомобілях.
5. Ефективність автоматизації в домашньому господарстві.
6. Способи передачі та сприйняття інформації живими організмами.
7. Виготовлення діючої моделі ехолота.
8. Виготовлення діючої моделі радіоприймача, радіостанції.
9. Вічний ліхтарик, що працює від тепла рук.
10. Вуличне освітлення з використанням енергії Сонця
11. Походження назв сузір'їв.
12. Виготовлення діючої моделі телескопа та визначення яскравості небесних світил і відстаней до них.
13. Модель приладу для визначення сонячної активності.
14. Презентація на тему (на вибір) «Тіла Сонячної системи», «Зорі. Галактики. Всесвіт».
15. Виготовлення моделі приладу для вимірювання енергії сонячного випромінювання на певній ділянці Землі протягом року.

10. Методи навчання

- Словесні методи - розповідь-пояснення, бесіда, лекція;
- наочні методи - ілюстрація, демонстрація;
- практичні методи - лабораторні та практичні роботи;
- проблемно-пошукові методи;
- самостійна робота.

11. Методи контролю

Методи усного, письмового, текстового контролю, практичної перевірки.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів при розв'язуванні задач

Рівні навчальних досягнень студентів	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
Початковий рівень (1—3 бали)	Студент уміє розрізняти фізичні величини, одиниці вимірювання з даної теми, розв'язувати задачі з допомогою викладача лише на відтворення основних формул; здійснювати найпростіші математичні дії.
Середній рівень (4—6 балів)	Студент розв'язує типові задачі та виконує вправи на одну - дві дії (за зразком), виявляє здатність обґрунтовувати деякі логічні кроки з допомогою викладача.
Достатній рівень (7—9 балів)	Студент самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку.
Високий рівень (10—12 балів)	Студент самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі.

Критерії оцінювання рівня володіння студентами теоретичними знаннями

Рівні навчальних досягнень студентів	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
I. Початковий	1	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ природи, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують відповіді “так” чи “ні”.
	2	Студент описує природні явища на основі свого попереднього досвіду, за допомогою викладача відповідає

Рівні навчальних досягнень студентів	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
		на запитання, що потребують однослівної відповіді.
	3	Студент за допомогою викладача описує явище або його частини у зв'язаному вигляді без пояснень відповідних причин, називає фізичні явища, розрізняє позначення окремих фізичних величин.
II. Середній	4	Студент за допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях викладача тощо.
	5	Студент описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає одиниці вимірювання окремих фізичних величин, записує основні формули, рівняння і закони.
	6	Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших студентів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул).
III. Достатній	7	Студент може пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій).
	8	Студент уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (викладача, одногрупників тощо) робити висновки.
	9	Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.
IV. Високий	10	Студент вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо).
	11	Студент на високому рівні опанував програмовий матеріал, самостійно, у межах чинної програми оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання.
	12	Студент вільно володіє програмовим матеріалом, виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів при виконанні лабораторних та практичних робіт

Рівні навчальних досягнень студентів	Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів
Початковий рівень (1 - 3 бали)	Студент демонструє вміння користуватися окремими приладами, може скласти схему досліду лише з допомогою викладача, виконує частину роботи, порушує послідовність виконання роботи, відображену в інструкції, не робить самостійно висновки за отриманими результатами.
Середній рівень (4 - 6 балів)	Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання роботи допущені помилки.
Достатній рівень (7 - 9 балів)	Студент самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно і акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки.
Високий рівень (10 - 12 балів)	Студент виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу за самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

13. Методичне забезпечення

1. Витяг з навчального плану
2. Типова програма
3. Робоча навчальна програма
4. Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних, практичних занять
5. Текстові та електронні варіанти завдань для поточного і підсумкового контролю
6. Завдання для ДКР
7. Методичні розробки, рекомендації щодо вивчення дисципліни
8. Навчально-наочні комплекси
9. Технічні засоби навчання

14. Рекомендована література

Базова

1. Сиротюк В. Д. Фізика (рівень стандарту, за навч. програмою авт. колективу під керівництвом Ляшенка О.І.) : підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти. Київ : Генеза, 2018. 256 с. : іл.

2. Сиротюк В., Мирошніченко Ю. Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навч. програмою авт. колективу під керівництвом Ляшенка О.І.) : підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти. Київ: Генеза, 2019. 368 с.: іл
3. Сиротюк В. Д. Баштовий В.І. Фізика: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.:(рівень стандарту). Київ: Освіта, 2010. 303 с.:іл.
4. Коршак Є. В., Ляшенко О. І., В. Ф. Савченко. Фізика: 10 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. Київ : Генеза, 2010. 192 с. : іл.
5. Генденштейн Л. Е. Ненашев І. Ю. Фізика. 10 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. Харків : Гімназія, 2010. 272 с. : іл.
6. Головка М.В., Мельник Ю.С., Непорожня Л.В., Сіпій В.В. Фізика: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.:(рівень стандарту). Київ: Педагогічна думка, 2018. 256.

Допоміжна

1. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 10 кл. серед. загальноосв. шк.- Київ: Освіта, 2002. 319 с.
2. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. загальноосв. шк.- Київ: Освіта, 2002. 319 с.
3. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт.навч. закл. Київ : Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. 296с.
4. Збірник різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики / Гельфгат І.М. та ін. Харків: Гімназія, 2003. 80 с.
5. Фізика: Посібник для підготовки та проведення тематичного оцінювання навчальних досягнень.10 кл. / Гудзь В.В. та ін. – Тернопіль: Мандрівець, 2002. 64 с.
6. Кирик Л.А. Фізика – 10. Різнорівневі самостійні та контрольні роботи. Харків: «Гімназія», 2002. 192 с.
7. Орлянський О.Ю., Тутік Р.С., Фізика. Готуємось до тестування: Зб. задач для абітурієнтів. Дніпро: Вид-во Дніпропетр. нац.ун-ту, 2006. 232 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://sp.bdpu.org/>
2. <http://osvita.ua/>
3. <http://www.ostriv.in.ua>
4. <http://www.osvita.ua.com/shkilniy-svit/>
5. <http://fizika.net.ua/index.php>
6. <http://physic.com.ua/>
7. <http://metodportal.net/node/3514>
8. <http://astro-ifmi.org.ua/>
9. <http://college.ru/astronomy/course/design/index.htm>