

ПОГОДЖЕНО
на засіданні Методичної ради
від 30.08. 2018 року протокол № 1

Робоча освітня програма з предмета «Фізика»

Розроблена на основі навчальної програми з предмета «Фізика» 10-11 класів (рівень стандарту) загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407.

Робоча освітня програма є логічним продовженням навчальних курсів основної школи і викладається таким чином:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	З них лабораторних робіт. Проект	Контрольні роботи. Тести.
Фізика 1 курс				
1.	Вступ	2	-	-
2.	Кінематика	18	1	3
3.	Динаміка	34	-	4
4.	МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА. ТЕРМОДИНАМІКА Основи молекулярно-кінетичної теорії	6	-	1
5.	Газові закони	8	1	1
6.	Властивості твердих, рідких і газоподібних тіл	10	-	1
	Всього:	78	2	
Фізика 2 курс				
7.	Термодинаміка	8	-	1
8.	Електродинаміка. Електростатика	12	-	1
9.	Закони постійного струму	10	2	1
10.	Електричний струм в різних середовищах	6	-	1
11.	Магнітне поле	8	-	1
12.	Електромагнітна індукція	10	-	1
13.	Механічні коливання	6	1	1
14.	Електромагнітні коливання	12	1	2
16.	ХВИЛЬОВА ТА ГЕОМЕТРИЧНА	22	1	3

	ОПТИКА Властивості світлових хвиль.			
17.	ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ. Теорія відносності А. Ейнштейна	4	-	1
18.	КВАНТОВА ОПТИКА. Квантові властивості матерії.	6	-	1
19.	АТОМНА І ЯДЕРНА ФІЗИКА. Фізика атома	8	1	1
20.	Фізика атомного ядра	12	-	1
21.	Узагальнююча тема	2	-	-
	Всього:	70	6	

Робоча освітня програма з предмета «Астрономія»

Розроблена на основі навчальної програми з предмета «Астрономія» 10-11 класів (рівень стандарту) загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407.

Робоча освітня програма є логічним продовженням навчальних курсів основної школи і викладається таким чином:

1.	Передмова.	2	-	-
2.	Основи астрономії і небесної механіки. Основи практичної астрономії.	8	-	1
3.	Наша планетна система	6	-	1
4.	Сонце – найближча зоря	4	-	1
5.	Еволюція зір .	4	-	1
6.	Наша Галактика	6	-	1
7.	Людина у Всесвіті .	4	-	1
	Всього:	34		

Пояснювальна записка

Навчальні програми з фізики й астрономії для загальної середньої освіти на 1 курсі коледжу (рівень стандарту) розроблені 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». Оскільки в старшій школі 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 учителя можуть викладатися інтегровано або як відносно самостійні модулі. Наприклад, у розділі «Механіка» вчитель може розглянути питання, що стосуються механіки небесних тіл, або навпаки, вивчаючи рух небесних тіл розглядати гравітаційну взаємодію і закон всесвітнього тяжіння і т.п.

Формування ключових компетентностей студентів засобами предмету «Фізика і астрономія»

Навчання фізики і астрономії здійснюється на компетентнісних засадах і передбачає формування ключових і предметних компетентностей студентів. 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 предмета «Фізика і астрономія» у формуванні ключових компетентностей студентів розкрито у таблиці.

Ключова компетентність	Предметний зміст ключової компетентності і навчальні ресурси для її формування
<i>Спілкування державною/рідною мовою</i>	<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 проєктів; - чітко та стисло викладати основний фізичний та астрономічний зміст питань у письмовій формі; - готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проєктної 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 астрономічної науки. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - підручники та посібники, електронні освітні ресурси, віртуальні лабораторії.
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 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.
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, перекодувати інформацію;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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>Уміння вчитися впродовж життя</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; - 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>Ініціативність і підприємливість</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 від часе 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

	<p>техніки і технологій та мали відчутний економічний ефект;</p> <ul style="list-style-type: none"> - інформація про використання сучасних наукових досягнень у промисловості та виробництві.
Соціальна та громадянська компетентності	<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 та самовираження у сфері культури	<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 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;

	<ul style="list-style-type: none"> - використовуючи знання з фізики й астрономії оцінювати екологічні загрози та ефективність різних способів їх подолання; - виявляти готовність практичними діями (через участь у проектах, житті громади) сприяти вирішенню екологічних проблем вулиці, міста, країни. <p>Навчальні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дидактичні матеріали екологічного змісту.
--	--

Засади двоконцентрової структури шкільних курсів фізики та астрономії

Шкільні курси фізики та астрономії побудовано за двома концентрами. В основній школі вивчається базовий курс фізики, що закладає основи фізичного знання на явищному (феноменологічному) рівні. Початкові знання з астрономії в основній школі здобуваються в курсі «Природознавства» 5 класу, а також під час вивчення міжпредметних тем на уроках географії й фізики. Курс фізики і астрономії у коледжі 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 у коледжі є:

— формування в студентів 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 студентами 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 студентів 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 студентів 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 студентів, 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 студентів 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 студентів застосовувати знання, уміння, навички, способи діяльності до розв'язання проблем, реальних життєвих ситуацій);
- *ціннісний компонент* (емоційно-ціннісне ставлення студентів щодо об'єктів навчальної діяльності, сукупність ціннісних орієнтацій, мотивація, інтерес, готовність до навчання).

У програмах наводиться загальна кількість годин на вивчення предмету «Фізика і астрономія» на 1 та 2 курсах. **Розподіл кількості годин, що відводиться на вивчення окремих тем, визначається викладачем.** За необхідності й виходячи з наявних умов навчально-

методичного забезпечення, викладач має право самостійно замінювати порядок вивчення тем, проводити лабораторні практикуми та практикуми з розв'язування задач в кінці розділу або під час його вивчення.

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 студентами 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 студентів 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 студентів 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 студента. Викладач здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності студентів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проекту, орієнтованих прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач.

Оскільки виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність студентів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги викладача, то найвищої оцінки за такий вид навчальної роботи може заслуговувати студент, що не лише виявляє знання, а й демонструє здатність і досвід ефективного застосування цих знань. Оцінювання здійснюється індивідуально, за самостійно виконане студентом 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 студентами. 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 студентами наукових методів пізнання природи. Завдяки навчальному експерименту студенти 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 студентів утворюються нові зв'язки та відношення, формуються суб'єктивно нове особистісне знання. Він дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики й астрономії, зокрема формує в студентів 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.

Самостійне експериментування студентів необхідно розширювати, використовуючи найпростіше обладнання, інколи навіть саморобні прилади й побутове обладнання. Такі роботи повинні мати пошуковий характер, завдяки чому студенти 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 студентам, як користуватись «Шкільним астрономічним календарем» чи «Астрономічним календарем» та рухомою картою зоряного неба. Необхідно заохочувати студентів до самостійного проведення астрономічних спостережень.

Практичні заняття з розв'язування задач

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики та астрономії в школі 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 студентів до навчання фізики і астрономії, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань студентів, вироблення практичних умінь студентів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень студентів тощо. В умовах особистісно орієнтованого та компетентнісного навчання важливо здійснити добір відповідних компетентнісно зорієнтованих завдань з урахуванням пізнавальних можливостей і нахилів студентів, рівня їхньої готовності до такої діяльності.

У навчанні фізики і астрономії важливою формою роботи з студентами 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 студентів, їхнього розумового потенціалу. Враховуючи дидактичне значення фізичних задач, пропонується запровадити практикум із їх розв'язування в межах кожного розділу.

Фізика Рівень стандарту 1 курс

(3 перший семестр і 4 (другий) години на тиждень; всього 112 годин, з них на астрономічний складник відводиться 34 годин)

Очікувані результати навчання студента/учениці	Орієнтовний зміст навчального матеріалу
Вступ	
<p><i>Знаннєвий компонент</i> Оперує поняттями і термінами: світоглядний потенціал природничих наук; фундаментальні фізичні теорії; основні етапи розвитку фізики та астрономії в Україні і світі.</p> <p><i>Діяльнісний компонент</i> характеризує фізику та астрономію як природничі науки; наводить приклади фундаментальних фізичних теорій: визначає основні етапи історичного розвитку фізики та астрономії.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i> виявляє ставлення до фізики та астрономії як провідних фундаментальних наук про природу;</p>	<p>Світоглядний потенціал природничих наук. Роль фізичного та астрономічного знання в житті людини та суспільному розвитку. Початкові відомості про фундаментальні фізичні теорії як основу сучасної фізичної науки.</p> <p>Астрономія як природнича наука. Основні етапи розвитку фізики та астрономії. Фізика як теоретична основа сучасної астрономії.</p>

оцінює внесок вітчизняної фізичної та астрономічної науки, видатних українських учених у розвиток сучасного природознавства.	
Розділ 1. Механіка	
<p><i>Знаннєвий компонент</i> <i>Оперує поняттями і термінами:</i> механічний рух; матеріальна точка; тіло відліку, інерціальна система відліку, траєкторія, переміщення, пройдений шлях, швидкість, миттєва швидкість, прискорення, прискорення вільного падіння, період, частота, кутова швидкість, доцентрове прискорення, відносність механічного руху; сила, рівнодійна сил, вага, маса, закони динаміки; механічна робота, потужність, кінетична енергія, потенціальна енергія, робота сил тяжіння, пружних сил, сил тертя, імпульс, центр мас тіла, момент сили, постулати спеціальної теорії відносності. <i>Пояснює:</i> основні поняття та закони, принципи механіки та СТВ, формули для визначення фізичних величин, математичні вирази законів механіки, сутність принципів відносності Галілея та А.Ейнштейна, відносність довжини й часу, відносність одночасності подій у рухомій і нерухомій системі відліку, просторово-часові властивості фізичного світу.</p> <p><i>Визначає</i> умови, за яких механічна енергія, імпульс зберігаються; рівноваги тіл; межі застосування законів механіки.</p> <p><i>Діяльнісний компонент</i> <i>Спостерігає і описує</i> різні види механічного руху і механічної взаємодії тіл в природі і техніці. <i>Розв'язує задачі</i> на застосування: - функціональної залежності між фізичними величинами на: рівномірний та рівноприскорений прямолінійний рухи, відносний рух, рівномірний рух по колу, рух під дією кількох сил, застосування законів Ньютона, Архімеда, всесвітнього тяжіння; збереження (енергії, імпульсу). <i>Експериментально досліджує</i> властивості різних видів руху, <i>перевіряє</i> закони руху і збереження; <i>вимірює</i> сили. <i>Уміє</i> графічно зображати функціональні залежності опису механічного руху та взаємодії.</p>	<p>Механічний рух. Основна задача механіки та способи опису руху тіла. Рівномірний і нерівномірний прямолінійний рух. Відносність руху. Закон додавання швидкостей. Прискорення. Рівноприскорений рух. Графіки залежності кінематичних величин від часу для рівномірного і рівноприскореного прямолінійного руху. Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Доцентрове прискорення. Кутова та лінійна швидкість, взаємозв'язок між ними.</p> <p>Сили в механіці. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Маса. Закони Ньютона та їх застосування для розв'язування задач. Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння та вага тіла. Рух тіла в полі сили тяжіння. Вільне падіння. Рух тіла під дією кількох сил. Закон Архімеда. Рівновага тіл. Момент сили. Умови рівноваги тіл. Центр тяжіння та центр мас тіла.</p> <p>Імпульс, закон збереження імпульсу. Кінетична і потенціальна енергія. Потужність. Закон збереження механічної енергії. Застосування законів збереження в механіці.</p> <p>Межі застосування законів класичної механіки. Основні положення СТВ та їхні наслідки. Релятивістський закон додавання швидкостей.</p> <p style="text-align: center;"><i>Рекомендовані демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Відносність руху. 2. Напрямок швидкості під час руху по колу. 3. Обертання тіла з різною частотою. 4. Додавання сил, що діють під

<p><i>Використовує</i> набуті знання у навчальній і практичній діяльності.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i> Виявляє ставлення та оцінює на якісному рівні результати використання знань з механіки в реальних життєвих ситуаціях. Висловлює судження про простір і час, зв'язок класичної та релятивістської фізики.</p>	<p>кутом одна до одної.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Вага тіла під час прискороного піднімання та падіння. 6. Рівновага тіл під дією кількох сил. 7. Дослід із «жолобом Галілея». 8. Про теорію відносності (фрагменти відео)
<p>Навчальні проекти</p>	
<p>Практикум із розв'язування задач Лабораторний практикум</p>	<p><i>Орієнтовна тематика експериментальних робіт</i> Визначення прискорення руху тіла під час прямолінійного рівноприскороного руху. Визначення прискорення вільного падіння тіла. Визначення періоду, частоти, лінійної швидкості та доцентрового прискорення тіла при рівномірному русі по колу. Визначення центра мас плоских фігур. Дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту.</p>
<p align="center">Розділ 2. Молекулярна фізика та термодинаміка</p>	
<p><i>Знаннєвий компонент</i> <i>Оперує поняттями і термінами:</i> атоми і молекули, кількість речовини, атомне ядро, наноматеріали, основні положення МКТ; ідеальний газ, тиск газу, газові закони, основне рівняння МКТ, рівняння стану ідеального газу, ізопроцеси; внутрішня енергія, робота газу, перший закон термодинаміки; насичена та ненасичена пара, абсолютна та відносна вологість повітря; поверхневий натяг рідини, змочування, капілярні явища; механічна напруга, закон Гука, модуль Юнга.</p> <p><i>Пояснює:</i> дискретну будову речовини, основні положення МКТ; властивості агрегатних станів речовини на основі МКТ, термодинамічний та молекулярно-кінетичний зміст температури, основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії, газові закони, ентропію як характеристику напрямку і необоротності протікання процесів у системі; застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів, принцип дії теплових машин, властивості рідин, газів та твердих тіл та їх фазові</p>	<p>Сучасні дослідження будови речовини. Атоми і молекули. Будова атома. Наноматеріали. Основи молекулярно-кінетичної теорії будови речовини. Ідеальний газ. Тиск газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Абсолютна шкала температур. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси. Внутрішня енергія тіл. Кількість теплоти. Робота термодинамічного процесу. Перший закон термодинаміки. Адіабатний процес. Теплові машини. Принцип дії теплових машин. Цикл теплових машин. Коефіцієнт корисної дії теплових машин. Необоротність теплових процесів. Ентропія. Властивості насиченої й ненасиченої пари. Вологість повітря. Поверхневий натяг рідини.</p>

<p>переходи, залежність тиску і густини насиченої пари від температури, капілярність і змочування, діаграму стану речовини.</p> <p><i>Діяльнісний компонент</i> розв'язує задачі: на розрахунок кількості речовини; використання основного рівняння МКТ; рівняння стану газу; газових законів; першого закону термодинаміки; ККД теплової машини; визначення вологості повітря, поверхневого натягу; визначення модуля пружності.</p> <p><i>Будує та аналізує графіки ізопроцесів; Експериментально досліджує ізопроцеси, визначає вологість повітря, силу поверхневого натягу речовини.</i></p> <p><i>Ціннісний компонент</i> <i>оцінює:</i> значення теплових явищ, вологості, капілярних явища для життєдіяльності біосфери; переваги та недоліки різних джерел енергії; усвідомлює важливість знань про будову речовини для розвитку сучасної техніки та технологій, встановлення чинників шкідливого впливу на людину та навколишнє середовище та вироблення методів його зменшення.</p>	<p>Змочування. Капілярні явища. Деформації. Механічні властивості твердих тіл. Модуль Юнга.</p> <p><i>Рекомендовані демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Властивості насиченої пари. 2. Кипіння води за зниженого тиску. 3. Будова й принцип дії психрометра. 4. Поверхневий натяг рідини. 5. Скорочення поверхні мильних плівок. 6. Капілярне піднімання рідини. 7. Пружна й залишкова деформації. 8. Вирощування кристалів. 9. Властивості та застосування рідких кристалів і полімерів. 10. Залежність між об'ємом, тиском і температурою. 11. Зміна внутрішньої енергії тіла внаслідок виконання роботи. 12. Необоротність теплових процесів. 13. Принцип дії теплового двигуна. 14. Моделі різних видів теплових двигунів. 15. Будова холодильної машини.
Навчальні проекти	
Практикум із розв'язування задач	
Лабораторний практикум	<p><i>Орієнтовна тематика експериментальних робіт</i> Вивчення одного з ізопроцесів. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини. Визначення модуля пружності різних речовин.</p>
Навчальні проекти	
Практикум із розв'язування задач	
Узагальнюючі заняття	

2 курс

(4 години на тиждень всього 138 годин)

Розділ 1. Електродинаміка

*Знаннєвий компонент**Оперує поняттями і термінами:*

точковий заряд, електризація тіл, електричний заряд, електричне поле, закон Кулона, лінії напруженості електричного поля, напруженість електричного поля, потенціал та різниця потенціалів, енергія електричного поля, електрична ємність, конденсатор, постійний електричний струм, джерело струму, сторонні сили, сила струму, ЕРС, опір провідника, надпровідність, потужність електричного струму; послідовне і паралельне з'єднання провідників; закон Ома, закон Джоуля-Ленца, носії електричного струму в різних середовищах, дірка, електронно-дірковий перехід, електроліти, електролітична дисоціація, електроліз, закон Фарадея, іонізація газів, газовий розряд та його види, термоелектронна емісія, магнітна взаємодія, вектор магнітної індукції, сила Ампера, сила Лоренца, явище електромагнітної індукції, магнітний потік, правило Ленца, закон електромагнітної індукції, явище самоіндукції, індуктивність, енергія магнітного поля струму.

Пояснює: властивості електричного поля, принцип суперпозиції, зв'язок напруженості електричного поля з різницею потенціалів; сутність силової та енергетичної характеристик електричного і магнітного поля, закон Ома для повного кола, природу електричного струму в металах,

Електромагнітна взаємодія.

Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Електрична взаємодія точкових зарядів. Закон Кулона.

Речовина в електричному полі. Провідники і діелектрики в електричному полі.

Робота під час переміщення заряду в однорідному електричному полі. Потенціал електричного поля. Різниця потенціалів. Зв'язок напруженості електричного поля з різницею потенціалів.

Електроємність. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля. Використання конденсаторів у техніці.

Постійний електричний струм. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Розрахунок електричних кіл з послідовним і паралельним з'єднанням провідників. Робота та потужність електричного струму. Безпека під час роботи з електричними пристроями.

Електричний струм у металах. Залежність питомого опору від температури. Надпровідність.

Електропровідність напівпровідників. Власна і домішкова провідність напівпровідників. Електронно-дірковий перехід: його властивості і застосування. Напівпровідникова елементна база сучасної мікроелектроніки.

Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Електроліз та його закони.

Газові розряди та їх

електролітах, газах, напівпровідниках, вакуумі, електронну провідність металів та електропровідність напівпровідників, властивості плазми; природу електромагнітної взаємодії, дію магнітного поля на провідник зі струмом, рухомі заряджені частинки, закон електромагнітної індукції, принцип дії електричних двигунів.

Діяльний компонент

Розв'язує задачі: на застосування формул напруженості електричного поля, напруженості поля точкового заряду, принципу суперпозиції полів; ємності конденсатора, енергії зарядженого конденсатора; на закон Ома для повного кола; на розрахунок електричних кіл з послідовним і паралельним з'єднанням провідників, визначення роботи та потужності електричного струму; на взаємодію магнітного поля з провідником зі струмом, застосування формул сили Ампера, сили Лоренца, закону електромагнітної індукції, ЕРС самоіндукції, енергії магнітного поля.

Визначає напрям індукційного струму, сили Лоренца та Ампера; *Зображує* електричне і магнітне поле за допомогою силових ліній, схеми з'єднань.

Дотримується правил безпеки життєдіяльності під час роботи з електричними приладами та обладнанням.

Експериментально визначає ЕРС джерела струму, досліджує електричні кола з різними елементами, явища

застосування. Плазма.

Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія.

Застосування електричного струму у різних середовищах у техніці і технологіях.

Електрична і магнітна взаємодії. Взаємодія провідників зі струмом. Магнітне поле струму. Лінії магнітного поля прямого і колового струмів. Індукція магнітного поля. Потік магнітної індукції.

Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера. Дія магнітного поля на рухомі заряджені частинки. Сила Лоренца. Принцип дії електричних двигунів.

Електромагнітна індукція. Магнітний потік. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Використання явища електромагнітної індукції в сучасній техніці і технологіях.

Рекомендовані демонстрації

1. Електричне поле заряджених кульок.
2. Будова й дія конденсатора постійної та змінної ємності.
3. Енергія зарядженого конденсатора.
4. Залежність сили струму від ЕРС джерела та повного опору кола.
5. Дія магнітного поля на струм.
6. Електромагнітна індукція. Правило Ленца.
7. Залежність ЕРС індукції від швидкості зміни магнітного потоку.
8. Залежність ЕРС самоіндукції від швидкості зміни сили

<p>електромагнітної індукції. <i>Ціннісний компонент</i> Оцінює перспективи технічного використання: напівпровідникових приладів; електричного струму в різних середовищах; магнітного поля в медицині; магнітних властивостей речовини; енергоефективність різних електроприладів; усвідомлює необхідність та основні принципи енергозбереження в побуті.</p>	<p>струму в колі та індуктивності провідника.</p>
<p><i>Навчальні проекти</i></p>	
<p><i>Практикум із розв'язування задач</i></p>	
<p><i>Лабораторний практикум</i></p>	<p><i>Орієнтовна тематика експериментальних робіт</i> Визначення енергії зарядженого конденсатора та його ємності. Перевірка законів послідовного та паралельного з'єднання провідників. Визначення ЕРС та внутрішнього опору джерела струму. Розширення меж вимірювання амперметра та вольтметра. Дослідження властивостей р-п переходу. Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом Визначення електрохімічного еквіваленту речовини. Дослідження явища електромагнітної індукції.</p>
<p>Розділ 2. Коливання та хвилі</p>	
<p><i>Знаннєвий компонент</i> <i>Оперує поняттями і термінами:</i> види механічних коливань; гармонічні коливання; період коливань математичного та пружинного маятника; механічні хвилі; довжина хвилі, інтерференція і дифракція хвиль,</p>	<p>Механічні коливання. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Математичний та пружинний маятники. Перетворення енергії під час коливань. Вимушені коливання. Поняття про автоколивання. Резонанс. Поширення механічних коливань у</p>

вільні електромагнітні коливання; коливальний контур; резонанс, вимушені електричні коливання, змінний струм, трансформатор, електромагнітні хвилі; світло, закони відбивання і заломлення світла, дисперсія світла, інтерференція, дифракція та поляризація світла, сила світла, освітленість, яскравість.

Пояснює перетворення енергії в коливальних системах; утворення й поширення механічних і електромагнітних хвиль; діапазони електромагнітних хвиль та їх властивості; сутність змінного струму як вимушених електромагнітних коливань, будову та принцип дії трансформатора; пояснює на якісному рівні принципи дії електропобутових приладів і пристроїв (радіо, телекомунікаційних пристроїв тощо); суть хвильових властивостей світла: поширення світла в різних середовищах, розсіювання й поглинання світла; інтерференцію й дифракцію світлових хвиль; поляризацію й дисперсію світла.

Діяльнісний компонент

Експериментально визначає період коливань маятника, довжину електромагнітної хвилі за її частотою;

досліджує залежність періоду коливань маятника.

Розв'язує задачі на застосування формули взаємозв'язку довжини, періоду й швидкості поширення хвилі; закони геометричної оптики, період дифракційної ґратки, фотометричні величини.

Представляє отримані результати графічно і за допомогою формул.

Будує зображення, одержані за

пружному середовищі. Принцип Гюйгенса.

Вільні електромагнітні коливання. Коливний контур. Вимушені електромагнітні коливання.

Змінний струм та його характеристики. Діючі значення напруги і сили струму. Трансформатор. Виробництво, передача та використання енергії електричного струму.

Утворення і поширення електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль. Фізичні основи сучасного телекомунікаційного зв'язку.

Світло як електромагнітна хвиля. Поширення світла в різних середовищах. Ефект Доплера. Поглинання і розсіювання світла. Інтерференція і дифракція світлових хвиль. Поляризація й дисперсія світла. Основні фотометричні величини та їх вимірювання.

Геометрична оптика як граничний випадок хвильової. Закони геометричної оптики. Побудова зображень, одержаних за допомогою лінз і дзеркал. Кут зору. Оптичні прилади та їх застосування.

Рекомендовані демонстрації

1. Вільні коливання вантажу на нитці та вантажу на пружині.
2. Вимушені коливання.
3. Резонанс.
4. Вільні електромагнітні коливання низької частоти в коливальному контурі та залежність їхньої частоти від електроємності та індуктивності контуру.
5. Утворення змінного струму у

<p>допомогою дзеркал і лінз. <i>Ціннісний компонент</i> Оцінює важливість спостережень у всьому діапазоні електромагнітного спектра; можливості використання різних видів електромагнітних хвиль у техніці, на виробництві; застосування оптичних явищ у техніці й виробництві.</p>	<p>витку під час його обертання в магнітному полі. 6. Осцилограми змінного струму. 7. Випромінювання й приймання електромагнітних хвиль. 8. Світловод. 9. Одержання інтерференційних смуг. 10. Дифракція світла від вузької щілини та дифракційної ґратки. 11. Дисперсія світла під час його проходження крізь тригранну призму.</p>
<i>Навчальні проекти</i>	
<i>Практикум із розв'язування задач</i>	
<i>Лабораторний практикум</i>	<p style="text-align: center;"><i>Орієнтовні теми експериментальних робіт</i></p> <p>Визначення прискорення вільного падіння за допомогою нитяного маятника. Дослідження коливань пружинного маятника. Визначення роздільної здатності людського ока. Визначення довжини світлової хвилі.</p>
Розділ 3. Квантова фізика	
<p><i>Знаннєвий компонент</i> <i>Оперує поняттями і термінами:</i> стала Планка та її значення, швидкість поширення світла у вакуумі, повітрі й воді; рівняння Ейнштейна для фотоефекту; радіоактивність, α-розпад, β-розпад, γ-випромінювання, період піврозпаду, термоядерний синтез, питома енергія зв'язку, енергетичний вихід ядерної реакції, кварки. <i>Пояснює:</i> сутність квантових постулатів Бора, енергетичні стани атома, положення хвильової і</p>	<p>Квантові властивості атома. Квантові постулати М.Бора. Випромінювання та поглинання світла атомами. Атомні і молекулярні спектри. Неперервний спектр світла. Спектроскоп. Спектральний аналіз та його застосування. Квантові властивості світла. Гіпотеза М. Планка Світлові кванти. Енергія та імпульс фотона. Фотоефект. Рівняння фотоефекту. Застосування фотоефекту. Сонячні батареї. Атомне ядро. Ядерні сили та їх</p>

<p>квантової теорії світла, рівняння Ейнштейна для фотоефекту; атомні і молекулярні спектри, протонно-нейтронну модель атомного ядра; стійкість ядер, альфа- і бета-розпади, дефект мас, формулу взаємозв'язку маси та енергії, способи забезпечення безпеки ядерних реакторів і АЕС, методи реєстрації елементарних частинок.</p>	<p>особливості. Ядерні реакції. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Взаємозв'язок маси та енергії. Енергія зв'язку атомного ядра. Ядерна енергетика. Дозиметрія. Дози випромінювання. Захист від іонізуючого випромінювання.</p>
<p><i>Діяльнісний компонент</i> Розв'язує задачі на розрахунок енергії та імпульсу фотона, застосування формули Планка, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, квантових постулатів Н.Бора, енергію зв'язку атомного ядра, закон радіоактивного розпаду, взаємозв'язок маси та енергії.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i> Оцінює історичні особливості розвитку вчення про світло, становлення квантової фізики.</p>	<p>Елементарні частинки. Загальна характеристика елементарних частинок. Кварки. Космічне випромінювання. Методи реєстрації елементарних частинок.</p> <p><i>Рекомендовані демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фотоефект на пристрої з цинковою пластинкою. 2. Фотографії треків заряджених частинок. 3. Камера Вільсона. 4. Дозиметр.
<p><i>Навчальні проекти</i></p>	
<p><i>Практикум із розв'язування задач</i></p>	
<p><i>Лабораторний практикум</i></p>	<p><i>Орієнтована тематика експериментальних робіт</i> Спостереження неперервного і лінійчатого спектрів речовини Дослідження треків заряджених частинок за фотографіями</p>

Астрономія

1 курс, 1 семестр.

(1 год. на тиждень всього 34 год)

<i>Очікувані результати</i>	<i>Орієнтовний зміст навчального матеріалу</i>
Вступ.	
<p><i>Знанневий компонент</i> <i>Оперує поняттями і термінами:</i> об'єкти</p>	<p>Астрономія — фундаментальна наука.</p>

<p>дослідження в астрономії, основні розділи астрономії; космічні програми.</p> <p><i>Пояснює:</i> причини, що зумовили й стимулювали зародження й розвиток астрономії; роль спостережень в астрономії, приклади використання астрономічних знань в життєдіяльності людини; зв'язки астрономії з іншими науками.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i></p> <p>Оцінює значення астрономії для практичного і духовного розвитку людства.</p>	<p>Розділи астрономії. Об'єкти дослідження в астрономії. Астрономічні спостереження. Зв'язок астрономії з іншими науками.</p> <p>Значення астрономічних знань для людства..</p> <p><i>Рекомендовані демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Портрети видатних астрономів. 2. Зображення об'єктів дослідження в астрономії.
<p>Розділ 1. Спостереження зоряного неба. Рух небесних світил</p>	
<p><i>Знаннєвий компонент</i></p> <p><i>Оперує поняттями і термінами:</i> небесна сфера, системи небесних координат (горизонтальна, перша і друга екваторіальна), основні лінії і точки небесної сфери, сузір'я, видима та абсолютна зоряна величина; формула Погсона, одиниці відстаней (астрономічна одиниця, парсек, світловий рік), мапи зоряного неба, каталоги небесних об'єктів, кульмінація, екліптика, прецесія, сонячна і зоряна доба, середнє Сонце, зоряний і тропічний роки.</p> <p><i>Пояснює:</i> поділ зоряного неба на сузір'я, їх кількість за сучасним поділом, зв'язок між інтенсивністю випромінювання, відстанню та видимою зоряною величиною, використання горизонтальної та екваторіальної систем координат; причини зміни зоряного неба впродовж доби, року, вигляд зоряного неба на різних широтах, залежність висоти полюса світу від географічної широти місця спостереження видимий рух Сонця відносно зір протягом року, зміну дня і ночі та пір року, використання зоряного та сонячного часу, принципи вимірювання і лічби часу, причину різної тривалості зоряної і сонячної доби, введення шкал атомного і</p>	<p>Зоряне небо, небесні світила і небесна сфера. Основні лінії й точки на небесній сфері. Системи небесних координат.</p> <p>Сузір'я. Видимі й абсолютні зоряні величини. Визначення відстаней в астрономії. Зоряні мапи й каталоги небесних об'єктів.</p> <p>Добовий рух небесних світил.</p> <p>Зміна вигляду зоряного неба упродовж року. Видимий рух Сонця. Вигляд зоряного неба на різних широтах. Орієнтування на місцевості по небесних світилах. Визначення часу з астрономічних спостережень.</p> <p><i>Рекомендовані демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель небесної сфери. 2. Зоряні мапи і каталоги. 3. Глобус зоряного неба. 4. Телурій.

<p>координованого часу.</p> <p><i>Діяльнісний компонент</i> Орієнтується на місцевості за Сонцем, сузір'ями і Полярною зорею. Показує на зоряному небі характерні сузір'я; найяскравіші зорі (Сиріус, Вега, Капела, Спіка, Арктур); точки і лінії небесної сфери. Користується зоряними атласами, каталогами небесних об'єктів (у тому числі й комп'ютерними системами орієнтування) Розв'язує задачі на знаходження висот світил за заданими екваторіальними координатами; на формулу Погсона, визначення часу.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i> Оцінює сузір'я як пам'ятники стародавньої культури людства; роль астрономічних спостережень у визначенні часу й літочислення.</p>	
<p>Навчальні проекти</p>	
<p>Практикум із розв'язування задач</p>	
<p>Розділ 2. Сонячна система. Фізика тіл Сонячної системи</p>	
<p><i>Знанневий компонент</i> Оперує поняттями і термінами: геоцентрична та геліоцентрична системи світу, Сонячна система, основні етапи формування Сонячної системи; планета, карликова планета, малі тіла Сонячної системи, астероїд, комета; метеорне тіло, метеор, метеорний потік, радіант, метеорит, планетезималь, правило Тіциуса-Бодде, конфігурації планет, верхні і нижні планети, планети земної групи і планети-гіганти, закони Кеплера, космос, штуденти супутники та автоматичні міжпланетні станції, космічні швидкості, фази Місяця, фізичні та орбітальні характеристики планет.</p> <p><i>Пояснює:</i> основні гіпотези і теорії виникнення Сонячної системи; будову Сонячної системи; схематично механізм</p>	<p>Системи світу Птолемея і М. Коперника. Етапи формування та будова Сонячної системи. Закони Кеплера та їх зв'язок із законами Ньютона. Елементи орбіт та їх геометричне подання. Космічні швидкості на поверхнях небесних тіл та у просторі. Рух штучних супутників і автоматичних міжпланетних станцій. Розвиток космонавтики. Космічні дослідження об'єктів Сонячної системи. Використання законів руху для визначення відстаней до тіл Сонячної системи, а також розмірів і мас</p>

<p>утворення планет у Сонячній системі, причини парникового ефекту; космічні причини кліматичних змін на Землі; причини виникнення припливів і відпливів на Землі; принцип використання горизонтального паралаксу для визначення відстаней у Сонячній системі; закони руху космічних тіл; фази Місяця та причину їх появи; причину місячних та сонячних затемнень; умови видимості планет у різних конфігураціях та видимий петлеподібний рух планет; фізичні та орбітальні характеристики планет, головні подібності та відмінності між планетами земної групи та планетами-гігантами; фізичні характеристики малих тіл Сонячної системи; утворення хвоста комети; природу світіння метеорів; суть астероїдної небезпеки для Землі; використання законів руху в небесній механіці; використання законів руху небесних тіл для практичних потреб космонавтики; особливості рухів штучних супутників та автоматичних міжпланетних станцій;</p> <p><i>Діяльнісний компонент</i> Показує планети Сонячної системи, видимі неозброєним оком; Розв'язує задачі на: закони Кеплера, розрахунок орбіт і космічних швидкостей; на розрахунки відстаней та визначення мас тіл Сонячної системи.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i> висловлює судження щодо значення дослідження тіл Сонячної системи з допомогою космічних апаратів; окремі космічні місії; оцінює унікальність планети Земля, роль Місяця у земних процесах.</p>	<p>небесних тіл. Видимі рухи Сонця, Місяця, планет. Планетні конфігурації, синодичні та сидеричні періоди. Система Земля-Місяць. Фази Місяця. Місячні та сонячні затемнення. Загальні характеристики планет, карликових планет та малих тіл Сонячної системи.</p> <p style="text-align: center;"><i>Рекомендовані демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схема Сонячної системи. 2. Динамічна модель Сонячної системи. 3. Фотозображення Сонця і Місяця під час затемнень. 4. Космічні знімки астероїдів, комет, метеорів та метеорних потоків. 5. Фотозображення метеоритів. 6. Карта розподілу на небесній сфері радіантів відомих метеорних потоків. 7. Фотозображення астроблем. 8. Зображення космічних апаратів, призначених для вивчення об'єктів Сонячної системи.
Навчальні проекти	
Практикум із розв'язування задач	
Лабораторний практикум	1. Виготовлення найпростішого кутоміра й вимірювання кутових

	<p>відстаней на небі. 2. Визначення висоти Сонця над горизонтом з допомогою гномона. 3. Визначення географічної широти місцевості зі спостережень Полярної зорі.</p>
Розділ 1. Фізика зір і міжзоряного середовища	
<p><i>Знаннєвий компонент</i> <i>Оперує поняттями і термінами:</i> зоря, головні фізичні характеристики Сонця; активні утворення в атмосфері (плями, факели, спалахи, протуберанці, флоккули, корональні викиди мас), сонячний вітер, служба Сонця, сонячна активність, числа Вольфа, абсолютна зоряна величина і світність зір, спектральний паралакс, протозоря, взаємозв'язок маси і світності зір, діаграма «спектр — світність», подвійні зорі, затемнювано-подвійні, спектрально-подвійні зорі, змінні й нестационарні зорі, нові та наднові зорі, пульсар, білий карлик, червоний гігант, чорна діра, горизонт подій, сфера Шварцшильда, екзопланети,</p> <p><i>Пояснює:</i> фізичні умови на Сонці; фізичний механізм утворення енергії Сонця; діапазон частот сонячного випромінювання; внутрішню будову Сонця та його атмосфери; фізичні параметри окремих зон Сонця; основні утворення в атмосфері Сонця; магнітне поле Сонця; механізм утворення і склад сонячного вітру; вигляд сонячного диска в роки мінімуму та максимуму активності Сонця; прояви сонячної активності та її циклічність; причину походження плям, протуберанців, спалахів; суть чисел Вольфа; вплив сонячної активності на життя і здоров'я людей та біосферу Землі; кінцеву стадію еволюції Сонця; методи визначення відстані до зір; механізм стиснення міжзоряного газопилового комплексу; основні фізичні та геометричні характеристики зір; хімічний склад зоряної</p>	<p>Поняття зорі. Найближча зоря — Сонце. Основні фізичні характеристики Сонця. Внутрішня будова. Джерела енергії і механізми її перенесення з надр Сонця. Спектр і хімічний склад Сонця. Будова сонячної атмосфери. Активні утворення в атмосфері: плями, факели, спалахи, протуберанці, флоккули, корональні викиди мас. Сонячний вітер. Обертання Сонця. Роль магнітних полів на Сонці. Методи й засоби для досліджень Сонця. Служба Сонця. Циклічність сонячної активності. Зв'язок між сонячними і земними явищами (геліобіологія). Космічна погода. Використання сонячної енергії. Основні характеристики зір: світність, маса, температура, радіус. Визначення відстаней до зір. Абсолютна зоряна величина і світність зір. Спектри зір і спектральна класифікація. Подвійні зорі. Затемнювано-подвійні й спектрально-подвійні зорі. Визначення маси зір. Взаємозв'язок маси і</p>

речовини; взаємозв'язок між розміром, температурою та абсолютною зоряною величиною зорі; залежність кольору зорі від її температури; спектральні класи і класи світності зір; діаграму Герцшпрунга-Рессела; відмінність Сонця від інших стаціонарних зір; основні фізичні характеристики змінних, нових та наднових зір; механізм утворення хімічних елементів під час спалаху наднової зорі; моделі внутрішньої будови зір різних класів світності; природу нестаціонарних зір; зорі на різних стадіях еволюції; причини виникнення чорної діри; фізичні процеси, що протікають поблизу чорної діри; методи відкриття екзопланет; ознаки та властивості міжзоряного середовища.

Діяльнісний компонент

Розв'язує задачі на: взаємозв'язок між розміром, температурою та абсолютною зоряною величиною зорі; з використанням залежності період-світність для цефеїд; на взаємозв'язок різних фізичних параметрів Сонця; визначення власних рухів та променевих швидкостей зір.

Ціннісний компонент

Оцінює практичне значення впливу сонячної активності на техногенні, атмосферні й кліматичні процеси на Землі; зоряну еволюцію, як важливий чинник розвитку Всесвіту.

світності зір.

Діаграма «спектр — світність». Внутрішня будова зір. Моделі зір. Хімічний склад зір і їх джерела енергії. Змінні й нестаціонарні зорі. Утворення хімічних елементів. Нові та наднові зорі. Еволюція зір, її етапи й кінцеві стадії (білі карлики, нейтронні зорі, пульсари, чорні діри). Тісні подвійні системи. Рентгенівські зорі. Невидимі супутники зір. Екзопланети. Міжзоряне середовище.

Рекомендовані демонстрації

1. Зображення атмосфери та корони Сонця.
2. Схема внутрішньої будови Сонця.
3. Зображення активних утворень в атмосфері Сонця.
4. Діаграма Герцшпрунга-Рессела.
5. Схеми внутрішньої будови зір.
6. Схеми термоядерних реакцій у надрах зір.
7. Фотозображення найвідоміших кратних зір.
8. Типові криві зміни блиску змінних зір різних типів.
9. Фотозображення спалахів нових та наднових зір.
10. Космічні знімки глобул та регіонів зореутворення.
11. Схеми еволюційних шляхів зір на діаграмі Герцшпрунга-Рессела.
12. Нейтронні зорі та чорні

	діри у подвійних зоряних системах (малюнки).
Навчальні проекти	
Практикум із розв'язування задач	
Розділ 2. Галактики	
<p><i>Знаннєвий компонент</i> <i>Оперує поняттями і термінами:</i> галактики, зоряні скупчення, туманності; ядро, гало, корони Галактики; Велика та Мала Магелланові Хмари.</p> <p><i>Пояснює:</i> причини існування Молочного Шляху на зоряному небі Землі; складові частини будови Галактики; розмір Галактики та кількість зір в Галактиці; типи населення Галактики; місце Сонячної системи в Галактиці; рухи Сонця в Галактиці; особливості обертання Галактики; методи вимірювання відстаней до галактик; класифікацію галактик Е. Габбла; природу галактик, радіогалактик і квазарів; природу активності ядер галактик; великомасштабну структуру Всесвіту; фізичну суть спостережного червоного зміщення в спектрах галактик; суть закону Габбла; природу реліктового випромінювання, особливості явища гравітаційного лінзування, існування темної матерії та темної енергії.</p> <p><i>Діяльнісний компонент</i> <i>Розрізняє</i> на зоряному небі Молочний Шлях. <i>Спостерігає</i> з допомогою телескопа зоряні скупчення, Туманність Андромеди; <i>Розв'язує</i> задачі на визначення відстаней до галактик за зміщенням спектральних ліній та з використанням закону Габбла.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i> Висловлює світоглядні судження щодо місця Сонячної системи в Галактиці,</p>	<p>Історія вивчення Галактики. Склад та загальна структура Галактики. Об'єкти, що належать нашій галактиці. Розподіл зір в Галактиці. Зоряні скупчення та асоціації. Газопилові комплекси. Місце Сонця в Галактиці. Рух Сонячної системи. Обертання і маса Галактики. Магнітні поля і космічні промені в Галактиці. Супутники Галактики.</p> <p>Історія відкриття зоряних систем. Типи галактик. Основні характеристики галактик різних типів. Взаємодія галактик. Ядра галактик і їх активність. Радіогалактики і квазари. Відстань до галактик. Просторовий розподіл галактик (місцева група, скупчення й надскупчення галактик).</p> <p>Великомасштабна структура Всесвіту. Червоне зміщення у спектрах галактик. Закон Габбла. Спостережні дані про прискорене розширення Всесвіту та його можлива інтерпретація. Баріонна («звичайна») матерія, темна матерія та темна енергія як складові Всесвіту. Гравітаційне лінзування як прояв темної матерії.</p>

<p>великомасштабної структури Всесвіту та місця Галактики у Всесвіті</p>	<p style="text-align: center;"><i>Рекомендовані демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фотозображення Молочного Шляху. 2. Схему будови Галактики. 3. Зображення зоряних скупчень і туманностей. 4. Зображення супутників Галактики. 5. Зображення галактик різних типів. 6. Схема «камертон» Габбла. 7. Фотозображення скупчень галактик. 8. Схема великомасштабної структури нашого Всесвіту.
<p><i>Навчальні проекти</i></p>	
<p><i>Практикум із розв'язування задач</i></p>	
<p>Розділ 3. Елементи космології, Життя у Всесвіті</p>	
<p><i>Знанневий компонент</i> <i>Оперує поняттями і термінами:</i> космологічний принцип, ізотропність, теорія Великого Вибуху, фотометричний, гравітаційний та термодинамічний парадокси, стаціонарні та нестаціонарні моделі Всесвіту, модель «гарячого» Всесвіту, темна матерія та темна енергія, гравітаційні хвилі, наш Всесвіт, всесвіт, мультивсесвіт; мультиверсум, антропний принцип.</p> <p><i>Пояснює:</i> космологічні парадокси та принципи; загальноприйняті моделі походження й розвитку Всесвіту; внесок Г. Гамова в космологію; основи теорії Великого Вибуху; спостережні дані, які підтверджують теорію Великого Вибуху; природу реліктового випромінювання; основні етапи еволюції Всесвіту; прискорене розширення Всесвіту; існування темної матерії та темної енергії; гравітаційні хвилі та умови їх реєстрації,</p>	<p>Космологічний принцип. Модель однорідного й ізотропного Всесвіту, заснована на законах Ньютона. Елементи загальної теорії відносності Ейнштейна. Чорні діри. Поняття про космологічні моделі Всесвіту. Теорія Великого Вибуху. Фотометричний, гравітаційний та термодинамічний парадокси. Стаціонарні та нестаціонарні моделі Всесвіту. Модель «гарячого» Всесвіту і її спостережна перевірка. Реліктове випромінювання. Основні етапи еволюції Всесвіту. Вік Всесвіту. Проблеми темної матерії і темної енергії. Гравітаційні</p>

<p>наукові програми з пошуків життя поза межами Землі; суть астросоціологічного парадоксу; суть антропного принципу; зв'язок між основними фундаментальними константами й існуванням людини (життям); гіпотезу про існування інших всесвітів.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i> Висловлює своє ставлення до моделей Всесвіту та оцінює їх особливості. Усвідомлює роль астрономії та космонавтики в розв'язанні глобальних проблем людства, значення світогляду і наукової картини світу для поступального розвитку людської цивілізації.</p>	<p>хвилі та їх реєстрація. Пошуки життя за межами Землі. Формула Ф. Дрейка. Послання позаземним цивілізаціям. Міжзоряні польоти й можливі контакти між цивілізаціями. Антропний принцип. Мультиверсум.</p> <p><i>Рекомендовані демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схеми, що ілюструють моделі Всесвіту. 2. Таблиця-схема основних етапів розвитку Всесвіту. 3. Діаграма співвідношення різних типів матерії у Всесвіті. <p>Зображення радіотелескопів, які використовували для пошуків радіосигналів позаземних цивілізацій.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Зображення космічних апаратів з допомогою яких здійснювали чи здійснюють пошук життя поза межами Землі.
<p><i>Навчальні проекти</i></p>	
<p><i>Практикум із розв'язування задач</i></p>	
<p><i>Лабораторний практикум</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення відстаней до тіл Сонячної системи методами астрономії. 2. Визначення активності Сонця за числом Вольфа. 3. Спостереження Туманності Андромеди. 4. Визначення червоного зміщення позагалактичного об'єкта. 5. Моделювання експериментальної установки для реєстрації гравітаційних хвиль.

Узагальнюючі заняття Узагальнення та систематизація понять і теорій курсу фізики й астрономії старшої школи.	
Резерв	