Міністерство освіти і науки України

Департамент науки і освіти

Харківської обласної державної адміністрації

Державний навчальний заклад

«Слобожанський регіональний центр професійної освіти»

**Робоча навчальна програма з предмета**

**ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ**

для професій : *5122 Кухар; 7412 Кондитер*

*5122 Кухар*

*8331 Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва (категорії А1; А2; В1)*

*7233 Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування*

*8322 Водій автотранспортних засобів (категорії В)*

*8322 Водій автотранспортних засобів(категорії С)*

*7131 Штукатур; 7132 Лицювальник-плиточник; 7141 Маляр*

Робоча навчальна програма розроблена на основі навчальних програм для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту)

Погоджено на засіданні

методичної комісії викладачів

загальноосвітніх предметів

Протокол № 1 від 31.08.2018р.

Голова МК Бєлєвцова Н.А.

**Пояснювальна записка**

Навчальні програми з фізики й астрономії закладів професійної освіти (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».

**Формування ключових компетентностей здобувачів освіти засобами предмету «Фізика і астрономія»**

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

Компетентнісний потенціал навчального предмета «Фізика і астрономія» у формуванні ключових компетентностей здобувачів освіти розкрито у таблиці.

**Засади двоконцентрової структури шкільних курсів фізики та астрономії**

Курс фізики і астрономії є продовженням першого концентру природничої освіти основної школи, який забезпечив ознайомлення з проявами фізичних і астрономічних явищ природи, оволодiння елементарними навичками їх пізнання, формування початкових уявлень про природничо-наукову картину свiту, сутнiсть наукового пiзнання засобами фiзики й астрономії; фундаментальними науковими фактами, основними поняттями i законами з фiзики, розвитком фундаментальних iдей i принципiв, початковими відомостями про планету Земля, Сонячну систему, Землю i Мiсяць, 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.

***Загальноосвітніми завданнями курсу фізики і астрономії є:***

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

**Особливості навчання предмету «Фізика і астрономія» на рівні стандарту**

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

***Програму навчання фізикий 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. Оволодiн­ня навчальним матеріалом за цією програмою має забезпечити досягнення здобувачами освіти 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 здобувачів освіти 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 здобувачів освіти 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 здобувача освіти. Викладач здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності здобувачів освіти, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проекту, орієнтовних прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв’язання окремих навчально-пізнавальних задач.

Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: розвиваються пізнавальні навички здобувачів освіти, формується вміння самостійно конструювати свої знання, вміння орієнтуватися в інформаційному просторі, активно розвивається критичне мислення, сфера комунікації тощо. Навчальні проекти орієнтуються на прикладний характер фізичного знанняі можуть мати міжпредметну тематику.

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

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

Оскільки виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність здобувачів освіти, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги викладача, то найвищої оцінки за такий вид навчальної роботи може заслуговувати здобувач освіти, що не лише виявляє знання, а й демонструє здатність і досвід ефективного застосування цих знань. Оцінювання здійснюється індивідуально, за самостійно виконане здобувачем освіти завдання. Окрім оцінювання продукту проектної діяльності, враховується 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 виставлені тематичної оцінки.

**Навчальний експеримент**

Курс фізики і астрономії спрямований на засвоєння здобувачами освіти наукових методів пізнання природи. Завдяки навчальному експерименту здобувачі освіти 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 здобувачів освіти утворюються нові зв’язки та відношення, формуються суб’єктивно нове особистісне знання. Він дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики й астрономії, зокрема формує в здобувачів освіти 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.

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

Особливо важливим для забезпечення астрономічного складника є проведення спостережень небесних світил. Астрономічні спостереження можна проводити впродовж усього навчального року. .

**Практичні заняття з розв’язування задач**

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

Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння нового знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації здобувачів освіти до навчання фізики і астрономії, під час постановки проблеми, що потребує розв’язання, у процесі формування нових знань здобувачів освіти, вироблення практичних умінь здобувачів освіти, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень здобувачів освіти тощо

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

**Фізика і астрономія**

Рівень стандарту

**245 годин (** з них на астрономічний складник відводиться 35 годин)

|  |  |
| --- | --- |
| **Очікувані результати навчання учня/учениці** | **Орієнтовний зміст навчального матеріалу** |
| **Вступ** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами*:  світоглядний потенціал природничих наук; фундаментальні фізичні теорії; основні етапи розвитку фізики та астрономії в Україні і світі.  *Діяльнісний компонент*  характеризує фізику та астрономію як природничі науки; наводить приклади фундаментальних фізичних теорій: визначає основні етапи історичного розвитку фізики та астрономії.  *Ціннісний компонент*  виявляє ставлення до фізики та астрономії як провідних фундаментальних наук про природу;  оцінює внесок вітчизняної фізичної та астрономічної науки, видатних українських учених у розвиток сучасного природознавства. | 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.  Астрономія як природнича наука. Основні етапи розвитку фізики та астрономії. Фізика як теоретична основа сучасної астрономії. |
| **Розділ 1. Механіка** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами:* 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.  *Пояснює*: 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.  *Визначає* умови, за яких механічна енергія, імпульс зберігаються; рівноваги тіл; межі застосування законів механіки.  *Діяльнісний компонент*  *Спостерігає і описує* різні види механічного руху і механічної взаємодії тіл в природі і техніці.  *Розв’язує задачі* 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).  *Експериментально досліджує* властивості різних видів руху, *перевіряє* закони руху і збереження; *вимірює* сили.  *Уміє* графічно зображати функціональні залежності опису механічного руху та взаємодії.  *Використовує* набуті знання у навчальній і практичній діяльності.  *Ціннісний компонент*  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. | 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.  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.  Імпульс, закон збереження імпульсу.  Кінетична і потенціальна енергія. Потужність. Закон збереження механічної енергії. Застосування законів збереження в механіці.  Межі застосування законів класичної механіки. Основні положення СТВ та їхні наслідки. Релятивістський закон додавання швидкостей.  *Рекомендовані демонстрації*   1. Відносність руху. 2. Напрям швидкості під час руху по колу. 3. Обертання тіла з різною частотою. 4. Додавання сил, що діють під кутом одна до одної. 5. Вага тіла під час прискореного піднімання та падіння. 6. Рівновага тіл під дією кількох сил. 7. Дослід із «жолобом Галілея». 8. Про теорію відносності (фрагменти відео) |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| ***Лабораторний практикум*** | *Орієнтовна тематика експериментальних робіт*  Визначення прискорення руху тіла під час прямолінійного рівноприскореного 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. |
| **Розділ 2. Молекулярна фізика та термодинаміка** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами*: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.  *Пояснює*: 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 переходи, залежність тиску і густини насиченої пари від температури, капілярність і змочування, діаграму стану речовини.  *Діяльнісний компонент*  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.  *Будує* та *аналізує* графіки ізопроцесів;  *Експериментально досліджує* ізопроцеси, *визначає* вологість повітря, силу поверхневого натягу речовини.  *Ціннісний компонент*  *оцінює:*  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. | 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. Змочування. Капілярні явища.  Деформації. Механічні властивості твердих тіл. Модуль Юнга.  *Рекомендовані демонстрації*   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*** | *Орієнтовна тематика експериментальних робіт*  Вивчення одного з ізопроцесів.  Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини.  Визначення модуля пружності різних речовин. |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| ***Узагальнюючі заняття*** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Розділ 3. 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, 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.  *Діяльнісний 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 електромагнітної індукції.  *Ціннісний компонент*  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. | 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 уметалах. 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 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 струму в колі та індуктивності провідника. |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| ***Лабораторний практикум*** | *Орієнтовна тематика експериментальних робіт*  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 p-n переходу.  Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом  Визначення електрохімічного еквіваленту речовини.  Дослідження явища електромагнітної індукції. |
| **Розділ 4. Коливання та хвилі** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами*:  види механічних коливань; гармонічні коливання; період коливань математичного та пружинного маятника; механічні хвилі; довжина хвилі, інтерференція і дифракція хвиль, 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, освітленність, 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 гратки, фотометричні величини.  *Представляє*отримані результати графічно і за допомогою формул. Будує зображення, одержані за допомогою дзеркал і лінз.  *Ціннісний компонент*  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. | 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 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 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 гратки. 11. Дисперсія світла під час його проходження крізь тригранну призму. |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| ***Лабораторний практикум*** | *Орієнтовні теми експериментальних робіт*  Визначення прискорення вільного падіння за допомогою нитяного маятника.  Дослідження коливань пружинного маятника.  Визначення роздільної здатності людського ока.  Визначення довжини світлової хвилі. |
| **Розділ 5. Квантова фізика** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами*: 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.  *Пояснює*: сутність квантових постулатів Бора, енергетичні стани атома, положення хвильової і 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.  *Діяльнісний компонент*  *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.  *Ціннісний компонент*  Оцінює історичні особливості розвитку вчення про світло, становлення квантової фізики. | 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 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.  Елементарні частинки. Загальна характеристика елементарних частинок. Кварки. Космічне випромінювання. Методи реєстрації елементарних частинок.  *Рекомендовані демонстрації*   1. Фотоефект на пристрої з цинковою пластинкою. 2. Фотографії треків заряджених частинок. 3. Камера Вільсона. 4. Дозиметр. |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| ***Лабораторний практикум*** | *Орієнтована тематика експериментальних робіт*  Спостереження неперервного і лінійчатого спектрів речовини  Дослідження треків заряджених частинок за фотографіями |
| ***Астрономічний складник*** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Розділ 1. Основи практичної астрономії** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами*: сузіря; точки й лінії небесної сфери; одиниці відстаней в астрономії; небесні координати, закони Кеплера.  *Пояснює*: причини видимих рухів світил по небесній сфері; принцип визначення відстаней до небесних світил; визначення тривалості доби та календарного року за астрономічними спостереженнями;  розрізняє: місцевий, поясний і всесвітній час; типи календарів. *Діяльнісний компонент*  використовує рухому карту зоряного неба для розв’язування практичних завдань; орієнтується на місцевості по Сонцю і Полярною зорею.  *Ціннісний компонент*  Оцінює значення основ практичної астрономії для практичних потреб людини | Небесні світила й небесна сфера. Сузір’я.  Визначення відстаней до небесних світил. Небесні координати. Видимі рухи Сонця та планет. Закони Кеплера та їх зв’язок із законами Ньютона. Астрономія та визначення ча­су. Календар.  *Рекомендовані демонстрації*  1. Телурій.  2. Глобус зоряного неба. |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| **Розділ 2. Фізика Сонячної системи** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами*:  фізичні особливості тіл Сонячної системи  етапи формування нашої планетної системи.  *Пояснює*: причини парникового ефекту, причини виникнення припливів і відпливів; суть астероїдної небезпеки для Землі; використання законів руху небесних тіл для практичних потреб космонавтики; особливості рухів штучних супутників та автоматичних міжпланетних станцій;  *Діяльнісний компонент*  наводить приклади: дослідження тіл Сонячної системи з допомогою космічних апаратів;  *Ціннісний компонент*  Оцінює значення вивчення планет для природничих наук та вирішення практичних проблем людства. | Земля і Місяць. Природа тіл Сонячної системи.  Космічні дослідження об’єктів Сонячної системи.  Рух штучних супутників і автоматичних міжпланетних станцій. Розвиток космонавтики.  Космогонія Сонячної системи.  *Рекомендовані демонстрації*  1. Схема Сонячної системи.  2. Фотографії планет, їхніх супутників, малих планет, комет. |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| **Розділ 3. Методи та засоби фізичних і астрономічних досліджень** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами*:  діапазони випромінювання небесних світил; приймачі випромінювання; наземні та космічні телескопи; нейтринна і гравітаційна астрономія.  *Пояснює*: принцип дії оптичного телескопа та радіотелескопа; особливості реєстрації випромінювання небесних світил;  обґрунтовує: важливість спостережень у всьому діапазоні електромагнітного спектра;  *Діяльнісний компонент*  дотримується правил спостереження небесних об’єктів з допомоги шкільного телескопа.  *Ціннісний компонент*  Оцінює внесок астрономічних обсерваторій України та світу у розвиток теоретичної та практичної астрономії, застосування в телескопобудуванні досягнень техніки й технологій. | Основні фотометричні величини та їх вимірювання.  Спектроскоп.  Спектральний аналіз та його застосування.  Випромінювання небесних світил. Методи астрономічних спостережень. Принцип дії і будова оптичного та радіотелескопа, детекторів нейтрино та гравітаційних хвиль. Приймачі випромінювання. Застосування в телескопобудуванні досягнень техніки і технологій. Сучасні наземні й космічні телескопи. Астрономічні обсерваторії.  *Рекомендовані демонстрації*  1. Труба Галілея (оптичний телескоп).  2. Зображення (фотографії) та схеми сучасних наземних і космічних телескопів, детекторів нейтрино та гравітаційних хвиль.  3. Фотографії астрономічних обсерваторій |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| **Розділ 4. Зорі і галактики** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами*: зоря, сонячна активність, подвійна зоря, фізичні змінні зорі, нейтронні зорі, чорні діри, галактика, зоряні скупчення, туманності, квазари.  *Пояснює*: фізичні умови на Сонці; будову Сонця; походження плям, протуберанців, спалахів; циклічність сонячної активності; вплив сонячної активності на життя і здоров’я людей та біосферу Землі; різницю між типами зір; причину існування Молочного Шляху на зоряному небі Землі; природу чорної діри; місце Сонячної системи в Галактиці; природу галактик і квазарів; природу активності ядер галактик; методи, за допомогою яких визначають відстані до зір.  *Діяльнісний компонент*  *Розрізняє*: зорі, зоряні скупчення й асоціації, туманності, міжзоряне середовище.  *Описує*: спектральну класифікацію зір; еволюцію зір; методи вимірювання відстаней до галактик; класифікацію галактик~~.~~  *Дотримується* правил спостереження Сонця.  *Ціннісний компонент*  Оцінює масштаби астрономічних явищ та об’єктів, місце Сонячної системи в Галактиці. | Зорі та їх класифікація. Сонце, його фізичні характеристики, будова та джерела енергії. Прояви сонячної активності та їх вплив на Землю.  Види зір. Планетні системи інших зір. Еволюція зір. Чорні діри.  Молочний Шлях. Будова Галактики. Місце Сонячної системи в Галактиці. Зоряні скупчення та асоціації. Туманності. Підсистеми Галактики та її спіральна структура.  Світ галактик. Квазари.  *Рекомендовані демонстрації*  1. Фотографії Сонця в різних діапазонах хвиль.  2. Фотографії активних утворень на диску Сонця.  3. Графіки чисел Вольфа.  4. Порівняння розмірів різних типів зір.  5. Схеми еволюції зір.  6. Зображення (фотографії) зоряних скупчень і туманностей.  7. Схема будови Галактики.  8. Зображення (фотографії) різних типів га­лактик. |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| **Розділ 5. Всесвіт** | |
| *Знаннєвий компонент*  *Оперує поняттями і термінами*: фундаментальні взаємодії в природі, антропний принцип.  *Пояснює*: основні етапи еволюції всесвіту; основні положення СТВ, спостережні дані, які підтверджують теорію Великого Вибуху; пошук життя на інших планетах Сонячної системи; міжнародні наукові проекти з пошуку життя у Всесвіті, великомасштабну структуру Всесвіту; загальноприйняті моделі (сценарії) його походження й розвитку; імовірність існування життя на інших планетах, гіпотезу про існування інших Всесвітів;природу реліктового випромінювання; антропний принцип.  *Ціннісний компонент*  *Виявляє ставлення та формулює оціночні*  судження щодо: особливостей Землі як унікальної планети Сонячної системи; існування позаземного життя у Всесвіті; унікальності нашого Всесвіту. | Фундаментальні взаємодії в природі. Роль фізичної та астрономічної наук у формуванні наукового світогляду сучасної людини.  Єдина природничо-наукова картина світу. Історія розвитre уявлень про Всесвіт. Походження й розвитокВсесвіту.Основніположенняспеціальноїтеоріївідносності.Проблемикосмології. Людина у Всесвіті. Антропний принцип. Імовірність життя на інших планетах. Унiкальність нашого Всесвіту. Питання існування інших всесвітів. |
| ***Навчальні проекти*** |  |
| ***Практикум із розв’язування задач*** |  |
| ***Лабораторний практикум*** |  |
| **Узагальнюючі заняття** |  |
| **Резерв** |  |