

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма

«Природничі науки. 7–9 класи (інтегрований курс)»

для закладів загальної середньої освіти

(авт. Мандренко Ю. І., Довгань Г. Д., Сардига М. В., Омелянчук Ю. О., Боднар О. В., Ментух С. І.)

ВСТУПНА ЧАСТИНА

Модельну навчальну програму «Природничі науки. 7–9 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (далі — МНП) розроблено на основі Державного стандарту базової середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898, Типової освітньої програми, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 19 лютого 2021 р. № 235, Методичних рекомендацій для розроблення модельних навчальних програм (лист Міністерства освіти і науки України від 24 березня 2021 р. № 4.5/637-21).

МНП інтегрованого курсу «Природничі науки. 7–9 класи» доповнює модельні навчальні програми «Біологія. 7–9 класи», «Хімія. 7–9 класи», «Фізика. 7–9 класи», «Географія. 6–9 класи».

Метою базової середньої освіти є розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів / учениць, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації, продовження навчання на рівні профільної освіти або здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього середовища, національних та культурних цінностей українського народу.

МНП укладено з урахуванням ціннісних орієнтирів, задекларованих Державним стандартом базової середньої освіти.

МНП передбачено продовження формування і розвиток визначених Державним стандартом базової середньої освіти ключових компетентностей, провідних для природничої освітньої галузі:

- компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій, що передбачають набуття досвіду дослідження природи та формулювання доказових висновків на основі отриманої інформації; формування наукового світогляду; здатність і готовність застосовувати відповідний комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи; розуміння змін, зумовлених людською діяльністю; відповідальність за наслідки такої діяльності;
- екологічної компетентності, що передбачає усвідомлення екологічних основ природокористування: дотримання правил поведінки в природі, ощадливого використання природних ресурсів, розуміння контексту і взаємозв'язку господарської діяльності та важливості збереження та охорони природи для забезпечення сталого розвитку суспільства.

МНП передбачено розвиток визначених Державним стандартом базової середньої освіти ключових компетентностей: вільного володіння державною мовою; здатності спілкуватися рідною та іноземними мовами; математичну компетентність; інноваційність; інформаційно-комунікаційну компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності; культурну компетентність; підприємливість і фінансову грамотність.

Освітня мета інтегрованого курсу «Природничі науки. 7–9 класи» співзвучна з метою природничої освітньої галузі й полягає в розвитку гнучкого та системного мислення, що сприяє формуванню наукового світогляду учнів / учениць під час проведення експериментальних досліджень, розв’язання навчальних і життєвих проблем, моделювання, реалізації проєктів.

Інтегрований курс «Природничі науки. 7–9 класи» спрямований на формування особистості учня / учениці, який / яка:

- знає і розуміє основні закономірності живої та неживої природи;
- володіє вміннями її дослідження;
- виявляє допитливість;
- на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює наукову цілісність світу;
- оцінює вплив природничих наук, техніки й технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності в природі;
- відповідально взаємодіє з довкіллям.

Основні цілі інтегрованого курсу «Природничі науки»:

- розвиток природничо-наукової грамотності, розуміння й використання методів наукового дослідження;
- розуміння учнями основних закономірностей природи;
- збагачення навчального досвіду учнів / учениць, залучення їх до активної участі в освітньому процесі;
- удосконалення вмінь працювати індивідуально та в групі під час освітньої діяльності;
- розвиток системного та критичного мислення учнів / учениць;
- застосування набутого досвіду для розв’язання навчальних та життєвих проблем;
- мотивування до дослідження природи, поціновування її як джерела життя;
- розкриття можливостей для подальшої освіти та самоосвіти;
- розвиток екологічної культури, усвідомлення нерозривного зв’язку природи та соціуму.

Інтегрований курс «Природничі науки» укладено з урахуванням наступності між початковою та базовою середньою освітою і є логічним продовженням інтегрованих курсів «Пізнаємо природу», «Природничі науки» та «Довкілля» для 5–6 класів.

Програму укладено за спірально-концентричним принципом. Зміст курсу розподілено за змістовими блоками та темами. Передбачено поступове розширення, ускладнення навчального матеріалу, поглиблення встановлених причинно-наслідкових зв’язків і закономірностей.

Концентричний принцип побудови програми дозволяє диференціювати навчальний зміст у межах теми та, відповідно до вікових та психологічних можливостей учнів / учениць, розподілити його впродовж трьох років циклу базового предметного навчання. Спиральний принцип побудови МНП дозволяє поєднувати послідовність та циклічність тематики. Це зумовлює зокрема його ефективність у надолуженні й подоланні освітніх втрат, як інструментального засобу та змістового середовища.

В основу модельної навчальної програми покладено такі види інтеграції:

- методологічна (застосування системного підходу й наукового методу, формулювання і розв'язання проблем природничого змісту, пояснення і прогнозування в науці);
- понятійна (розкриття змісту загальнонаукових понять: енергія, рух, речовина, процес, інформація тощо);
- об'єктна (поєднання в різних складниках курсу образів одного об'єкта, до прикладу: повітря, вода);
- діяльнісна (набуття знань і досвіду, необхідних для здійснення певної діяльності, а також здійснення діяльності певних видів для набуття знань і досвіду);
- проблемна (охоплення міжпредметних проблем для реалізації індивідуальних і групових проєктів).

Найскладнішими для втілення є перші два види інтеграції, тому в таблиці наведено зміст та вказано, яким чином здійснюється інтеграція природничих наук у МНП.

Вид інтеграції: методологічна	
Методи досліджень	Зміст
Спостереження	Форми тіл. Симетрія та впорядкованість. Різноманітність форм неживої природи. Геометричні тіла та фізичні / астрономічні тіла. Кристалічні ґратки, кристали. Симетрія, види симетрії в неживій природі. Симетрія в живій природі. Форми живої природи: впорядкованість макроскопічних та мікроскопічних структур. Біоморфізм та генеративний дизайн технічних засобів. <i>Подібності та відмінності форм і структур можуть бути використані для групування, класифікування, описування та аналізування змін природних явищ і створених людиною (штучних) об'єктів.</i>
Вимірювання	Вимірювання, одиниці вимірювання. Масштаб, пропорція та кількість. Система SI. Вимірювання довжини, часу, маси, температури; їхні похідні. Історія вимірювань величин.

	Лінійні масштаби: від субатомних часток до Всесвіту. Інші одиниці в різних масштабах. Науки, що вивчають об'єкти різних розмірів. Вимірювання часу, хронологічні шкали. Маса, вимірювання маси тіл різних розмірів. Шкала температур. Похідні одиниці та відношення: швидкість процесів, площа та об'єм тощо. <i>Спостерігаючи явища, варто визначити, як зміни розмірів, відношень чи кількостей впливають на структуру, перебіг чи ефективність явища, процесу, системи.</i> <i>Час, простір та енергетичні процеси спостерігають в мікро- і мегасистемах і вимірюють в різний спосіб, застосовуючи моделі різних видів.</i> <i>Пропорційні відношення (наприклад, швидкість як відношення пройденої відстані до часу) між різними величинами дають інформацію про перебіг процесів.</i>
Експеримент. Науковий метод.	Науковий метод. Принципи та підходи природничих наук до пояснення процесів і явищ. Причина та наслідки: механізм і пояснення. Приклади наукових досліджень у різних природничих науках. Застосування інструментарію математики в наукових дослідженнях. Наукові теорії та закони, їхні особливості та значення для суспільства. Світоглядне значення деяких наукових теорій та законів. <i>Основне завдання науки - це дослідження та пояснення причиново-наслідкових зв'язків і механізмів, за допомогою яких вони реалізуються. Такі механізми можуть бути протестовані в заданих контекстах і використані для прогнозування та пояснення явищ у нових контекстах.</i> <i>Причиново-наслідкові зв'язки можна ідентифікувати, перевірити та використати для пояснення змін. Явища, що відбуваються одночасно і з певною повторюваністю, можуть бути або не бути пов'язані як причина й наслідок. Взаємодії можна класифікувати як причиново-наслідкові або кореляційні, але кореляція не обов'язково означає причиново-наслідковий зв'язок.</i>
Понятійна інтеграція	
Енергія та речовина	Енергія та речовина Перетворення речовин та енергії.

	<i>Речовина складається з частинок. Речовини надходять у системи, транспортуються всередині них і назовні.</i> <i>Енергія буває різних видів і передається від одного до іншого тіла та перетворюється в різні способи. Процеси перетворення енергії можна відслідкувати й виміряти як у природних, так і в штучних системах</i>
Будова та функція	Будова та функція Будова та властивості частинок речовини (атомів, молекул, йонів). Залежність будови речовини від зовнішніх чинників. Основні функції живих організмів. Дихання, живлення та травлення, транспорт речовин. Рух організмів. Розмноження (самовідтворення). Властивості середовища та його вплив на організми. Адаптації до дії факторів неживої природи: залежність будови та/або функцій від тиску зовнішнього середовища. Здатність систем до самоорганізації. Самовпорядкованість, приклади самовпорядкованих процесів. <i>Спосіб утворення неживого об'єкта чи організму, його підструктури визначають його властивості й функції.</i> <i>Властивості матеріалів залежать від їхньої будови й складу. Складні та мікроскопічні структури й системи можна візуалізовувати, моделювати та використовувати для опису залежностей їхніх властивостей / функцій від форми, складу та взаємозв'язків між її частинами.</i>
Системи та моделі	Системи та системні моделі Система та її властивості. Зв'язки «навколишнє середовище – система» та «система – навколишнє середовище» в різних системах. Взаємодія між системами та навколишнім середовищем: закриті, замкнені та відкриті системи. Зворотні зв'язки в системах. Енергія, речовина й інформація в системах. Емерджентні (ті, що не притаманні окремим компонентам, але притаманні системі) властивості систем. Поняття моделі, види моделей. Системи в неживій природі. Астрономічні й геологічні системи. Дисперсні системи. Періодична система хімічних елементів. Живі системи, ієрархія систем. Емерджентні властивості систем різних рівнів. Соціальні системи.

	Технічні засоби як системи. Емерджентні властивості технічних пристроїв. Штучний інтелект. <i>Система - це організована група споріднених об'єктів або компонентів. Моделі можуть бути використані для розуміння та прогнозування поведінки систем. Система може бути описана через її складники, їхню взаємодію та емерджентні властивості.</i> <i>Системи можуть взаємодіяти з іншими системами; вони можуть мати підсистеми та бути частиною великих складних систем.</i> <i>Моделі можуть бути використані для представлення систем, їхньої структури та взаємодії: візуалізування входів, процесів та виходів, потоків енергії, речовини й інформації всередині систем. Обмеженість моделей виявляється в тому, що вони представляють лише певні аспекти досліджуваної системи.</i>
Процеси	Явища та процеси. Потоки, цикли та збереження. Періодичні явища. Фізичні, хімічні, біологічні, геологічні, астрономічні, соціальні явища. Періодичні явища в неживій природі. Цикли та їхні періоди. Астрономічні цикли на різних рівнях Всесвіту. Рік, місяць, день як астрономічні явища. Гірський цикл. Гідрологічний цикл. Потоки, фонди та приводні ремені (джерела енергії) геоециклів. Життєві цикли різних організмів. Аналіз процесів через вхід, вихід, механізми й зворотні зв'язки. Способи перетворення / передавання речовини, енергії та інформації в процесах різної природи. <i>Відстеження потоків енергії та речовини в системах та поза ними допомагає зрозуміти можливості та обмеження систем. У природних і штучних системах передавання енергії може бути пов'язане із потоком або колообігом речовин.</i>
Стабільність та зміни	Зміни. Швидкість змін. Зміни повільні та швидкі. Взаємозалежність систем і змін у них. Стійкість систем. Рівновага стійка та нестійка, динамічна рівновага. Механізми зворотного зв'язку та підтримання рівноваги. Стійкість систем у неживій і живій природі, стійкість соціальних систем. Стійкість як вимога до технічних об'єктів. Філогенетичні дерева різних об'єктів. Еволюція живих істот, “еволюція” технічних засобів. <i>Аналіз швидкості змін та інші числові відношення можуть містити інформацію про природні та штучні системи.</i>

	Для всіх систем умови стійкості та параметри швидкості змін, еволюції системи є критичними елементами дослідження. Умови, що впливають на стійкість, і фактори, що регулюють швидкість змін, слід розуміти та враховувати під час прогнозування й прийняття рішень. Темпи, із якими відбуваються зміни, можуть бути різними. Малі зміни в одній частині системи можуть спричинити великі зміни в іншій частині. Стійкість може бути порушена раптовими подіями або поступовими змінами, що накопичуються з часом. Системи перебувають у динамічній рівновазі й стабільні завдяки балансу механізмів зворотного зв'язку.
--	--

Орієнтований перелік тем інтегрованого курсу за роками навчання

7 клас	8 клас	9 клас
Біологічний складник		
1. Особливості організації живого 2. Мікроорганізми 3. Класифікація живих організмів	1. Кров, дихання та рух 2. Живлення 3. Видільна система	1. Фотосинтез і ріст рослин 2. Спадковість і розмноження 3. Популяції та зникнення видів 4. Екосистеми
Хімічний складник		
4. Будова та властивості речовини 5. Хімічні реакції	4. Будова та властивості речовини 5. Розчини й розчинність 6. Хімічні реакції	5. Періодична система хімічних елементів 6. Хімічний зв'язок і будова речовини 7. Хімічні реакції
Фізичний складник		
6. Енергія 7. Сили 8. Звук 9. Електричний струм	7. Рух 8. Сили й тиск 9. Світло 10. Магнітне поле	8. Енергія 9. Сили 10. Електричний струм 11. Звук
Географічний складник		

10. Оболонки Землі	11. Дослідження кліматичних змін 12. Баланс природно-ресурсного потенціалу планети	12. Глибинна будова Землі 13. Біогеохімічний цикл Карбону 14. Вплив антропосфери на глобальні зміни клімату
Астрономічний складник		
11. Земля в космосі	13. Земля в космосі	15. Астрономія

Особливості організації освітнього процесу за модельною навчальною програмою

Кількість навчальних годин на інтегрований курс заклад освіти визначає самостійно в межах заданого діапазону «мінімального» та «максимального» навчального навантаження, визначеного Типовою освітньою програмою для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти (наказ МОН від 19.02.2021 № 235).

У МНП не здійснено розподіл годин за розділами й темами. Це має бути зазначено в навчальних програмах, укладених з урахуванням пізнавальних потреб, інтересів та навчальних досягнень здобувачів освіти в попередньому циклі, а також з огляду на матеріально-технічну базу відповідного закладу освіти. У разі потреби учитель / учителька має право самостійно змінювати порядок тем у межах класу, доповнювати або ущільнювати зміст окремих тем в обсязі не більшому від 20 % від усього змісту курсу.

Програму укладено за рубриками «Очікувані результати навчання», «Пропонований зміст», «Орієнтовні види навчальної діяльності». Очікувані результати навчання сформульовано на основі орієнтирів для оцінювання та подано за чотирма групами результатів, визначених Державним стандартом базової середньої освіти. За переліком очікуваних результатів учитель / учителька визначає освітні цілі кожного заняття, добирає відповідний навчальний зміст, методи, форми проведення навчального заняття та оцінювання учнів / учениць.

Інтегрованим курсом «Природничі науки» передбачено дослідницьку та творчу діяльності учнів / учениць, що сприятиме прояву їх ініціативності, дозволить впевнено висловлювати власні припущення й аргументовано їх доводити.

Основними методами організації освітнього процесу за МНП є активні й інтерактивні методи проблемного навчання, що передбачають використання сучасних цифрових технологій і додаткових джерел інформації. Такий підхід до організації освітнього процесу сприятиме створенню пізнавального навчального середовища, де учні розкриватимуть свій потенціал, розвиватимуть ключові компетентності й індивідуальні творчі здібності.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

7 КЛАС

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
Розділ 1. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОГО		
<i>Учень / учениця:</i> - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1]; - обстоює власну думку, дискутує, наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи в групі [9 ПРО 4.4.1-2]; - використовує самостійно сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів [9 ПРО 2.1.1-2]; - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - визначає з допомогою вчителя / ительки чи інших	Ознаки живих організмів. Різноманітність живої природи. Основні процеси життєдіяльності живих організмів. Рух. Розмноження. Подразливість. Ріст. Дихання. Виділення. Живлення. Винайдення мікроскопа та принцип його дії. Історія відкриття мікроорганізмів. Компоненти світлового мікроскопа та правила роботи із ним. Одноклітинні й багатоклітинні організми. Різноманітність клітин рослин. Спеціалізовані клітини тварин. Стовбурові клітини. Порівняння клітин рослин і тварин. Будова клітини грибів. Будова клітин бактерій. Органи людини та їхні функції. Трансплантація органів.	Дослідження Ознайомлення із ключовими етапами досліджень. Визначення процесів життєдіяльності за зображеннями. Робота з мікроскопом: основні правила та елементи будови. Вивчення будови клітин рослин і тварин та їхніх відмінностей за допомогою мікроскопа. Спостереження за одноклітинними тваринами або рослинами (за можливості) Визначення різновидів тканини рослин і тварин. Визначення чутливості шкіри людини. Виявлення реакції рослини на освітлення. Вивчення принципу дії клітин кореневого волоска. Обговорення Принципів добирання обладнання,

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - оцінює правильність сформульованої гіпотези самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.5.2]; - передбачає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників [9 ПРО 1.6.1-3] - аналізує самостійно доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження [9 ПРО 1.6.1-4] - обґрунтовує значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи [9 ПРО 1.6.2-1] - зіставляє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукове і псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту [9 ПРО 2.1.1-3] - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб властивості об'єктів / явищ природи, що є істотними для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.1.1-2]	Системи органів людини. Органи рослин та їхні функції. Особливості тканин рослин і тварин.	необхідного для проведення дослідження. Значення руху для живих організмів. Відмінності між типами клітин рослин і тварин. Можливості трансплантації тканин і органів. Робота з інформацією Аналіз графіку зміни зросту. Дослідження виділення вуглекислого газу при видиху. Обговорення відмінностей між типом живлення різних тварин. Обговорення функцій органів та процесів життєдіяльності, які вони забезпечують. Систематизація інформації щодо трансплантації органів. Систематизація інформації про клітину. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [9 ПРО 3.3.2 -2] - розрізняє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукові факти, їх інтерпретації, судження [9 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації для розв'язання проблем природничого змісту [9 ПРО 4.1.1-4] - визначає самостійно / в групі протиріччя в пізнавальній ситуації [9 ПРО 4.2.1-1] - представляє з допомогою вчителя чи інших осіб комплексні проблеми як сукупність простих [9 ПРО 4.2.1-3] - генерує ідеї для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації [9 ПРО 4.3.1-1] - розробляє самостійно / з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми і пропонує відповідні засоби [9 ПРО 4.3.1-2]		Створення моделі одноклітинних організмів та їх визначення за описом. Розпізнавання клітин рослин і тварин. Створення таблиць з інформацією про органи та системи органів. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Які мають бути умови та можливості трансплантації тканин і органів? Перші трансплантації органів від тварин людині. Чому така практика ризикована?

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розв'язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1] - оцінює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ефективність / варіативність обраних способів / засобів розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-3] - враховує думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень [9 ПРО 4.4.2-1] - оцінює за спільно розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання проблеми [9 ПРО 4.5.1-2] - пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1]; - спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - вибирає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом, аргументує свій вибір [9 ПРО 1.1.1];		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- пропонує самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб різні способи досягнення мети дослідження [9 ПРО 1.6.1-2] - усвідомлює суспільну роль учених-природничників і винахідників та їх здобутків [9 ПРО 3.4.2]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2]; - пояснює самостійно значення природничих наук, технологій і техніки для сталого розвитку суспільства [9 ПРО 3.4.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		
Розділ 2. МІКРООРГАНІЗМИ		
Учень / учениця:	Хто такі мікроорганізми?	Дослідження

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до природи та її дослідження [9 ПРО 1.6.2]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - самостійно формулює висновки за результатами дослідження [9 ПРО 1.5.3]; - використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2]; - усвідомлює суспільну роль учених-природничників і винахідників та їх здобутків [9 ПРО 3.4.2]; - обґрунтовує розмаїття та закони природи [9 ПРО 3.1.1]; - вибирає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом,	Групи мікроорганізмів. Мікроскопічні гриби. Бактерії. Винайдення антибіотиків. Віруси. Використання хлору з метою дезінфекції. Участь мікроорганізмів у гнитті. Дослідження Луї Пастера. Трофічні ланцюги. Роль консументів та продуцентів у трофічних зв'язках. Потік енергії. Редуценти.	Методи дослідження мікроорганізмів. Особливості процесів життєдіяльності цвілевих грибів. Дослідження клітин цвілевих грибів. Дослідження впливу температури на ріст хлібної плісняви. Обговорення Дослідження Джозефа Лістера. Визначення ролей організмів у трофічних ланцюгах. Значення редуцентів у трофічних ланцюгах. Робота з інформацією Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Способи представлення передачі речовини й енергії в трофічних ланцюгах. Пошук і представлення інформації про співвідношення продуцентів, консументів і редуцентів у різних екосистемах.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
аргументує свій вибір [9 ПРО 1.1.1]; - пропонує самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб різні способи досягнення мети дослідження [9 ПРО 1.6.1-2] - пропонує варіанти співпраці в групі для розв’язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1]; - взаємодіє в групі й усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]. - передбачає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників [9 ПРО 1.6.1-3] - аналізує самостійно доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження [9 ПРО 1.6.1-4] - обґрунтовує значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи [9 ПРО 1.6.2-1] - зіставляє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукове і псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту [9 ПРО 2.1.1-3]		Чи можуть редуценти-мікроорганізми змінювати свій спосіб живлення. Пошук та систематизація інформації щодо методів пастеризації. Проектна діяльність Історія відкриття мікроорганізмів. Еволюція приладів для дослідження «мікросвіту». Використання мікроорганізмів у виробництві сирів і йогуртів. Поширення мікроорганізмів – збудників хвороб людини. Розв’язування навчальних і життєвих проблем Пошуки життя на Марсі й можливостей колонізації цієї планети в майбутньому.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб властивості об'єктів / явищ природи, що є істотними для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.1.1-2] - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [9 ПРО 3.3.2-2] - розрізняє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукові факти, їх інтерпретації, судження [9 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації для розв'язання проблем природничого змісту [9 ПРО 4.1.1-4] - визначає самостійно / в групі протиріччя в пізнавальній ситуації [9 ПРО 4.2.1-1] - представляє з допомогою вчителя чи інших осіб комплексні проблеми як сукупність простих [9 ПРО 4.2.1-3] - генерує ідеї для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації [9 ПРО 4.3.1-1]		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розробляє самостійно / з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб стратегії розв’язання навчальної / життєвої проблеми і пропонує відповідні засоби [9 ПРО 4.3.1-2] - розв’язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1] - оцінює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ефективність / варіативність обраних способів / засобів розв’язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-3] - враховує думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень [9 ПРО 4.4.2-1] - оцінює за спільно розробленими критеріями досягнуті результати розв’язання проблеми [9 ПРО 4.5.1-2]		
Розділ 3. КЛАСИФІКАЦІЯ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ		
<i>Учень / учениця:</i> - визначає з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - аналізує результати дослідження за наданими /	Царства. Хребетні та безхребетні тварини. Ознайомлення з принципами систематики Карла Ліннея. Віруси. Чи мають віруси ознаки живого?	Дослідження Ознайомлення з алгоритмом проведення досліджень. Визначення царств, до яких належать різні живі організми. Здійснюємо класифікацію

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до природи та її дослідження [9 ПРО 1.6.2]; - усвідомлює суспільну роль учених-природничників і винахідників та їх здобутків [9 ПРО 3.4.2]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - формулює проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - обґрунтовує розмаїття та певні закони природи [9 ПРО 3.1.1]; - вибирає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом, аргументує свій вибір [9 ПРО 1.1.1]; - пропонує варіанти співпраці в групі для	Вид. Критерії виду – інструменти для класифікації організмів. Застосування систематики.	організмів (на прикладі видів, що віднесені до Червоної Книги України). Обговорення Порівняння бактерій та вірусів. Міркування з аргументуванням про те, чи є віруси живими істотами? Визначення видів тварин за допомогою способу дихотомічних ключів. Робота з інформацією Визначення видів рослин за допомогою дихотомічних ключів. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Створення й упорядкування зображення ієрархії біологічної класифікації (за допомогою таблиць, схем тощо). Розв'язування навчальних і життєвих проблем

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1]; - взаємодіє в групі й усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]. - передбачає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників [9 ПРО 1.6.1-3] - аналізує самостійно доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження [9 ПРО 1.6.1-4] - обґрунтовує значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи [9 ПРО 1.6.2-1] - зіставляє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукове і псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту [9 ПРО 2.1.1-3] - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб властивості об'єктів / явищ природи, що є істотними для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.1.1-2] - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [9 ПРО 3.3.2 -2]		Створення дихотомічних ключів для ідентифікації однокласників.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розрізняє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукові факти, їх інтерпретації, судження [9 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації для розв’язання проблем природничого змісту [9 ПРО 4.1.1-4] - визначає самостійно / в групі протиріччя в пізнавальній ситуації [9 ПРО 4.2.1-1] - представляє з допомогою вчителя чи інших осіб комплексні проблеми як сукупність простих [9 ПРО 4.2.1-3] - генерує ідеї для розв’язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації [9 ПРО 4.3.1-1] - розробляє самостійно / з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб стратегії розв’язання навчальної / життєвої проблеми і пропонує відповідні засоби [9 ПРО 4.3.1-2]		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розв'язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1] - оцінює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ефективність / варіативність обраних способів / засобів розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-3] - враховує думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень [9 ПРО 4.4.2-1] - оцінює за спільно розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання проблеми [9 ПРО 4.5.1-2]		
Розділ 4. БУДОВА ТА ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИН		
<i>Учень / учениця</i> - визначає та пояснює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб необхідні етапи дослідження, враховуючи умови його виконання [9 ПРО 1.3.1-1]; - прогнозує самостійно результати кожного етапу дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з	Короткі відомості з історії розвитку хімії. Фізичні та хімічні властивості речовин. Агрегатні стани речовини. Атом. Будова атома. Рух і взаємодія частинок речовини. Назви й символи хімічних елементів. Періодична таблиця хімічних	Дослідження Вимірювання температури кипіння води. Вимірювання температури плавлення твердих речовин. Фізичні властивості металів і неметалів (за самостійно розробленим планом). Класифікування виданих зразків простих речовин на дві групи (метали і неметали).

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5.3-1]; - пояснює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ризики виконання дослідження, усвідомлює потребу врахування ризиків [9 ПРО 1.6.1-5]; - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - зіставляє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукове і псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту [9 ПРО 2.1.1-3];	елементів. Хімічні елементи у складі організмів. Прості та складні речовини. Властивості й застосування простих речовин (металів, неметалів). Чисті речовини та суміші. Сплави: фізичні властивості й застосування. Хімічна формула речовини. Поняття про кислоти та основи. Шкала рН. Кислотно-основні індикатори.	Теплопровідність і електропровідність матеріалів. Виявлення кислот і лугів у побутових хімікатах за допомогою індикаторів (за самостійно розробленим планом). Обговорення Пояснення особливостей переходу речовини з одного агрегатного стану в інший. Опис відмінностей між хімічним елементом, простою речовиною і складною речовиною. Пояснення фізичних властивостей металів і сплавів на основі взаємного розташування частинок речовин. Спільне обговорення: - значення моделювання для виконання дослідження; - складеного плану дослідження; - залежності результату від умов виконання дослідження; - причинно-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження;

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- оцінює самостійно достовірність здобутої інформації та її необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [6 ПРО 2.1.1-4]; - презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - самостійно складає план дослідження [9 ПРО 1.3.2-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - дотримується правил безпечної поведінки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [9 ПРО 3.4.1-2]; - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності вчених-природничників і винахідників для		- прогнозувань результатів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми. Опрацювання та обговорення в парі інформації щодо хімічних елементів, сполук і сумішей. Робота з інформацією Пошук та опрацювання інформації про різні хімічні елементи. Опрацювання та порівняння інформації щодо фізичних і хімічних властивостей речовин (водню, натрію, заліза тощо). Запис хімічної формули речовини за допомогою символів хімічних елементів та індексів. Використання спостережень для формулювання висновків про фізичні властивості металів і неметалів. Опис відмінностей між речовиною

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [9 ПРО 3.4.2.-1]; - критично оцінює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб інформацію, достовірність суджень [9 ПРО 4.1.1-3]; - розв'язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання та набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - складає самостійно та в разі необхідності корегує план власної діяльності для розв'язання проблеми відповідно до своєї ролі в групі [9 ПРО 4.4.1-1]; - аналізує самостійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб діяльність групи щодо виконання завдання / розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.5.1-1].		та сумішшю. Складання таблиці попереджувальних знаків небезпечних речовин (на прикладі побутових хімікатів). Проектна діяльність Хімічний склад живих організмів. Побудова моделей молекул. Кислоти та основи в харчових продуктах та організмі людини. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Визначення вмісту кислот та основ у побутових речовинах. Способи знешкодження небезпечних хімічних речовин.
Розділ 5. ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ		
<i>Учень / учениця</i> - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1];	Схема хімічної реакції: реагенти та продукти. Фізичні явища, що супроводжують хімічні реакції. Якісні хімічні реакції. Правила безпечної поведінки під час досліджень.	Дослідження Хімічні реакції, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом. Підтвердження наявності водню,

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- формулює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб проблему, доступну для дослідження, пояснює свій вибір [9 ПРО 1.1.1-2]; - формулює гіпотезу дослідження самостійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-2]; - визначає та пояснює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб необхідні етапи дослідження, враховуючи умови його виконання [9 ПРО 1.3.1-1]; - прогнозує самостійно результати кожного етапу дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1-2]; - самостійно складає план дослідження [9 ПРО 1.3.2-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - дотримується правил безпечної поведінки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки	Використання хімічних реакцій у промисловості та побуті. Розчинність речовин у воді. Класифікація речовин за розчинністю. Умови утворення осадів. Реакція нейтралізації.	кисню, вуглекислого газу поміж продуктів досліджуваної хімічної реакції. Дотримання правил безпечного поводження з лабораторним обладнанням. Вимірювання та оцінка рН розчинів за допомогою рН-метра або кислотно-основних індикаторів. Реакція нейтралізації (за самостійно розробленим планом). Обговорення: - значення моделювання для виконання дослідження; - складеного плану дослідження; - залежності результату від умов виконання дослідження; - причиново-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - оцінює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб можливість використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 1.5.3-2]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - аналізує самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб план дослідження і його результати [9 ПРО 1.6.1]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб аргументи / твердження / теорії, що ґрунтуються на наукових фактах [9 ПРО 4.1.1].		розв'язання навчальної / життєвої проблеми; - прогнозування ризиків хімічного експериментування. Робота з інформацією Визначення можливості утворення нерозчинних і малорозчинних речовин внаслідок хімічних реакцій. Проектна діяльність Застосування реакцій нейтралізації. Методи очищення води. Якісні хімічні реакції в побуті. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Складання схеми хімічної реакції між простими речовинами. Причини корозії металів і способи захисту металів від корозії. Причини утворення накипу при кип'ятінні води. Хімічні способи усунення накипу.
Розділ 6. ЕНЕРГІЯ		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
<i>Учень / учениця</i> - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5];	Джерела енергії. Перетворення енергії. Потенціальна енергія деформованої пружини та тіла піднятого над горизонтальною поверхнею. Кінетична енергія. Використання води для виробництва енергії. Тепловий рух частинок речовини. Внутрішня енергія та способи її зміни. Залежність внутрішньої енергії від температури тіла. Теплопередача. Поняття про корисну роботу. Втрати енергії. Розсіювання енергії. Перетворення енергії в живій природі.	Дослідження Перетворення енергії під час заряджання мобільного телефону, роботи вентилятора, освітлення кімнати лампою денного світла. Перетворення потенціальної енергії стиснутої пружини, еластичної стрічки в кінетичну енергію руху. Перетворення енергії під час руху іграшкового автомобіля похилою площиною (за самостійно розробленим планом). Перетворення енергії, що відбуваються під час взаємодії тіл. Зміна внутрішньої енергії під час теплових процесів (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Нагрівання тіл під час тертя. Втрати теплової енергії окропу після завершення нагрівання. Обговорення Теплопередача в повсякденному житті людини. Використання теплоізоляційних матеріалів у будівництві.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - ставить за допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки		Важливість енергозбереження в побуті та виробництві. Робота з інформацією Створення блок-схем «Передавання енергії». Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Створення за темою «Енергія» інтелект-карти та / або буклета, плаката, лепбука тощо. Проектна діяльність Інноваційні технології в галузі відновлюваних джерел енергії. Способи зменшення споживання енергії в повсякденному житті. Можливості використання сонячної, вітрової та гідроенергетики. Рухова активність тварин та перетворення кінетичної енергії в теплову енергію під час терморегуляції. Розв'язування навчальних і

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - оцінює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб можливість використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 1.5.3-2].		життєвих проблем Порівняння внутрішньої енергії тіла при різних значеннях температури. Визначення способу зміни внутрішньої енергії тіла. Контроль споживання електричної енергії, розрахунок її вартості та способи економії.
Розділ 7. СИЛИ		
<i>Учень / учениця</i> - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1];	Сила тяжіння. Маса. Вага. Невагомість. Обчислення сили тяжіння та ваги тіла. Прискорення вільного падіння. Залежність прискорення вільного падіння від маси, радіусу планети, висоти тіла над поверхнею планети. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тертя. Сила опору середовища. Залежність сили опору середовища від швидкості руху, форми та розмірів тіла. Способи зменшення сили опору середовища.	Дослідження Падіння тіл (дослід Галілея). Вимірювання часу падіння фізичних тіл різної маси з однакової висоти. Рух тіла в середовищах з різною густиною (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Вага тіла на різних планетах Сонячної системи. Вимірювання маси й ваги. Визначення сили тертя для різних тертьових поверхонь (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Дія сили опору повітря на об'єкти з різною площею поверхні при

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5]; - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3];		падінні. Обговорення Спільні та відмінні характеристики сили тяжіння та ваги тіла. Вплив невагомості на організм людини. Пружні властивості м'язів та сухожиль. Аналіз аеродинамічних характеристик та їх вплив на швидкість опускання парашуту. Дослідження ролі форми та розмірів парашута для зменшення швидкості падіння. Сила тертя у природі. Виробництво кухонного посуду та промислового обладнання з урахуванням сили тертя. Робота з інформацією Графічне зображення сили тяжіння та ваги тіла в заданому масштабі. Вивчення залежності прискорення вільного падіння на поверхні планети від її маси та радіусу (на основі опрацювання довідкових джерел інформації).

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - оцінює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб можливість використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 1.5.3-2].		Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Створення за темою «Сили» інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Проектна діяльність Конструювання автомобілів для автоперегонів з урахуванням тертя та опору повітря. Способи зменшення тертя в рухомих механізмах. Конструювання моделі парашута. Інженерні рішення у проектуванні підводних човнів. Адаптація живих організмів для руху в глибоководних середовищах. Підготовка та тренування космонавтів до польоту в космос. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Розрахунок сили взаємодії між двома космічними станціями, що перебувають на орбіті

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
		(застосування закону всесвітнього тяжіння). Визначення ваги валізи, що знаходиться в ліфті, який рухається. Заміна тертя ковзання тертям кочення (використання кулькових підшипників для забезпечення плавного руху обертальних елементів).
Розділ 8. ЗВУК		
<i>Учень / учениця</i> - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1]; - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на	Джерела та приймачі звуку. Механічні коливання. Період, частота, амплітуда коливань. Звукові хвилі. Довжина хвилі. Швидкість поширення звукових хвиль. Еволюція уявлень про утворення й поширення звуків. Відбивання звуку. Відлуння. Ультразвук. Інфразвук.	Дослідження Конструювання та випробування моделі дзвонячого телефону. Вимірювання швидкості звуку в повітрі (за самостійно розробленим планом дослідження). Перевірка поширення звуку з використанням вакуумного насоса (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Створення звукової хвилі. Обговорення Чому ударні музичні інструменти мають велику площу поверхні? Застосування інфразвуку та

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - формулює гіпотезу дослідження самостійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2];		ультразвуку. Розробка та впровадження технологій для зменшення відлуння та негативного впливу звукового забруднення на навколишнє середовище та живі організми. Використання акустичних матеріалів та архітектурних елементів під час будівництва для зменшення відлуння. Робота з інформацією Аналіз графіків залежності фізичних величин, що характеризують звук. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Створення за темою «Звук» інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Проектна діяльність Шумове забруднення, його вплив на живі організми. Ультразвукова діагностика в

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - обстоює власну думку, дискутує, наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи в групі [9 ПРО 4.4.1-2]; - пояснює на основі набутого досвіду переваги співпраці для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.2-2]; - висловлює судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату [9 ПРО 4.5.1-3]; - установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5].		медицині. Використання ехолотів і сонарів для дослідження глибинних об'єктів і картографування морського дна. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Розрахунок відстані до перешкоди. Використання акустичних дифузів, спеціальних панелей і текстильних матеріалів, які поглинають звук. Оцінка відстані до грозової хмари.
Розділ 9. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ		
Учень / учениця	Електричний струм. Заряджені частинки. Заряд. Електричне	Дослідження Складання електричного кола.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1]; - вирізняє з-поміж об'єктів / явищ природи ті, що мають кілька спільних ознак / властивостей [9 ПРО 3.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5]; - визначає мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження	коло та його елементи. Сила струму. Вимірювання сили струму. Амперметр. Провідники та діелектрики. Послідовне з'єднання провідників. Паралельне з'єднання провідників. Застосування послідовного й паралельного з'єднання провідників. Використання датчиків для автоматизації процесів.	Створення моделі електричного струму. Вимірювання сили струму в колі з послідовним та паралельним з'єднанням провідників. Залежність сили струму в колі від кількості споживачів (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Залежність сили струму в колі від характеристик джерела струму. Обговорення Правила безпеки під час роботи з електротехнічними пристроями. Види заряджених частинок та особливості їх руху в електричному колі. Будова електричного кола та його основні елементи (джерела, провідники, споживачі енергії та перемикачі). Відмінності між провідниками й діелектриками, особливості їх застосування. Підключення побутових приладів та електричного лічильника в мережу.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
самостійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-1]; - формулює гіпотезу дослідження самостійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-2]; - складає план дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5.3-1]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв [9 ПРО 1.5.4-1];		Робота з інформацією Креслення електричних схем. Опрацювання та візуалізація довідкової інформації щодо провідних властивостей матеріалів. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Створення за темою «Електричний струм» інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Проектна діяльність Застосування датчиків у промисловості, сільському господарстві, медицині, транспорті, побутовій техніці. Природні явища, пов'язані з електричним струмом. Електричний струм у живій природі. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Чи зміниться маса тіла, якщо йому надати негативний заряд,

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1]; - висловлює судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату [9 ПРО 4.5.1-3]; - рефлексує щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи [9 ПРО 4.5.1-4].		позитивний заряд? Автоматизація процесів за допомогою датчиків, підвищення ефективності, зменшення витрат. Проблема довговічності та безпеки електричної проводки. Як позбутися зайвого електричного заряду при транспортуванні легкозаймистих речовин?
Розділ 10. ОБОЛОНКИ ЗЕМЛІ		
<i>Учень / учениця</i> - визначає та пояснює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб необхідні етапи дослідження, враховуючи умови його виконання [9 ПРО 1.3.1-1]; - прогнозує самостійно результати кожного етапу дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2];	Літосфера. Внутрішня будова Землі. Ядро. Мантия. Земна кора. Континенти. Гіпотеза дрейфу континентів Альфреда Вегенера. Тектонічні плити, їх взаємодія та переміщення. Наслідки руху тектонічних плит. Землетруси. Тектоніка. Лінії розломів. Цунамі. Правила безпеки під час землетрусу. Вулкан. Будова вулкану.	Дослідження Створення моделі внутрішньої будови Землі з пластиліну або полімерної глини. Розташування континентів у різні періоди розвитку планети, з використанням інтерактивної 3D-симуляції. Використання 3D-моделей та відеоматеріалів для наочного дослідження руху тектонічних плит та їх наслідків (виверження вулканів, землетрусів). Створення моделі вулкану з можливістю симуляції виверження. Опис наслідків виверження

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5.3-1]; - презентує результати дослідження в самостійно обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв [9 ПРО 1.5.4-1]; - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - оцінює самостійно достовірність здобутої інформації та її необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [6 ПРО 2.1.1-4]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - відбирає та інтегрує самостійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб інформацію	Рифтова долина. Утворення складчастих гір. Атмосфера. Склад атмосферного повітря. Зміни складу атмосферного повітря через природні процеси та діяльність людини. Гідросфера. Колообіг води в природі. Випаровування та конденсація. Частини великого колообігу води. Хмари. Опади. Підземні та поверхневі води. Льодовик.	вулкану на основі реальних фактів. Доведення теорії дрейфу материків через дослідження поширення різних видів тварин та рослин на різних континентах. Експериментальне доведення теорії дрейфу материків за допомогою паперових шаблонів материків та ємності з водою. Створення рухомої моделі «Утворення складчастих гір» з аркушів паперу, а також із застосуванням інтерактивних платформ, графічних редакторів, симуляцій, геоінформаційних систем тощо. Порівняльний аналіз материкової та океанічної земної кори за допомогою аналізу тривимірної моделі. Дослідження руху тектонічних плит та їх наслідків за допомогою тривимірних анімацій. Розробка моделі сейсмографа з використанням елементів STEM освіти.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
природничого змісту, представлену в різних формах, зокрема у символній, пов'язуючи її з реальними об'єктами та явищами [9 ПРО 2.2.1-2]; - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту та безпеки людини і суспільства [9 ПРО 3.1.1-3]; - розрізняє / систематизує / упорядковує самостійно об'єкти / явища природи за визначеними ознаками / властивостями [9 ПРО 3.2.1-3]; - установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1]; - обґрунтовує вплив діяльності людини / власної діяльності на збереження / порушення взаємозв'язків у природі [9 ПРО 3.3.2-1]; - пояснює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причини глобальних проблем людства і наводить приклади		Порівняльний аналіз інтерактивних карт, що відображають географічне розташування меж тектонічних плит та областей тектонічної активності, з метою виявлення взаємозв'язку між структурою літосфери та інтенсивністю тектонічних процесів. Дослідження на основі інтерактивної карти траєкторії поширення цунамі, прогнозування часу досягнення цунамі до різних локацій, вивчаючи фактори, що впливають на цей час. Розробка заходів для пом'якшення наслідків цунамі та їх представлення, через презентації, моделі або плакати. Аналіз анімованої інтерактивної карти, що візуалізує взаємозв'язок між виверженням вулканів, землетрусами та зсувами як факторами, що спричиняють утворення цунамі. Визначення складу «сухого повітря» експериментальним шляхом.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [9 ПРО 3.4.1-1]; - інтерпретує самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукові факти [9 ПРО 4.1.1-2].		Побудова кругової діаграми «Газовий склад повітря». Створення ескізу, який демонструє колообіг води в природі. Визначення місця розташування пустель на карті світу та аналіз можливих причин їх утворення. Обговорення Вплив руху тектонічних плит на формування рельєфу, виникнення землетрусів, цунамі та виверження вулканів. Значення моделювання для виконання дослідження. Перетворення енергії під час випаровування води з поверхні океанів та випадання опадів. Наслідки змін клімату та глобальні екологічні проблеми в Україні. Робота з інформацією Опрацювання довідкових джерел за темою «Гіпотеза дрейфу материків Альфреда Вегенера». Складання таблиці: «Хронологія розвитку теорії тектоніки плит».

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
		Опрацювання довідкових джерел та робота з картою світу. Нанесення на контурну карту назв континентів. Позначення на контурній карті діючих вулканів, складчастих гір. Створення карти знань з теми: «Колообіг води». Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Створення за темою «Будова Землі» інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Виконання проєктної роботи «Зменшення викидів CO₂ в атмосферу - дослідження, аналіз та інноваційні способи вирішення проблеми». Сучасний стан фауни та флори континентів (наприклад: створення інфографіки, презентацій, відеороликів щодо ендемічних видів на території певного материка).

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
		Розв’язування навчальних і життєвих проблем Робота з картою «Тектонічні плити». Прогнозування та аналіз подій в умовах можливого землетрусу. Вивчення наслідків діяльності людини для екологічної ситуації, пов’язаної з хімічним складом повітря.
Розділ 11. ЗЕМЛЯ У КОСМОСІ		
<i>Учень / учениця</i> - виявляє самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб протиріччя в інформації щодо ознак, будови і властивостей об’єктів природи, умов виникнення та перебігу природних явищ [9 ПРО 1.1.1-1]; - спостерігає, досліджує об’єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп’ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1];	Будова Сонячної системи. Загальна характеристика Сонця і планет. Відкриття планет. Розвиток астрономічних уявлень від Миколи Коперника до Ісаака Ньютона. Телескоп. Дослідження космосу - командна робота. Формування Сонячної системи. Планети земної групи. Планети-гіганти. Хімічний склад планет. Періоди обертання Землі	Дослідження Порівняльна характеристика планет Сонячної системи. Вивчення орбітального руху планет Сонячної системи. Аналіз даних про припливи й відпливи. Створення моделі орбіти Місяця та діаграми для пояснення, чому проміжок часу між припливами (й відпливами) становить більше 12 годин. Моделювання фаз Місяця. Проектування приладу безпечного спостереження за Сонцем.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- використовує самостійно сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів [9 ПРО 2.1.1-2]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - відбирає та інтегрує самостійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб інформацію природничого змісту, представлену в різних формах, зокрема у символній, пов'язуючи її з реальними об'єктами та явищами [9 ПРО 2.2.1-2]; - презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5];	навколо Сонця та своєї осі. Період обертання Місяця навколо Землі. Припливи. Відпливи. Вісь Землі. Екватор. Сонячне та місячне затемнення. Правила безпечного спостереження за Сонцем. Фази Місяця.	Обговорення Чому більше супутників обертається навколо зовнішніх планет Сонячної системи, ніж навколо внутрішніх? Відкриття планет Уран і Нептун. Значення гравітації для формування планет. Чому повне місячне затемнення триває довше, ніж сонячне. Робота з інформацією Створення за темою «Планети Сонячної системи» інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Створення схеми, яка ілюструє силу притягання між планетою та Сонцем. Опрацювання довідкових джерел щодо того, як вчені роблять прогнози та перевіряють їх на достовірність на прикладі відкриття планети Нептун. Оновлення Термінологічного словника природничих наук

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-6]; - визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1]; - вирізняє з-поміж об'єктів / явищ природи ті, що мають кілька спільних ознак / властивостей [9 ПРО 3.2.1-2]; - розрізняє / систематизує / упорядковує самостійно об'єкти / явища природи за визначеними ознаками / властивостями [9 ПРО 3.2.1-3].		англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Створення макету, що ілюструє будову планет Сонячної системи. Виконання малюнку «Припливи та відпливи». Позначення високого та низького припливів, а також фаз Місяця. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Створення лінії часу «Хронологія відкриття планет». Створення діаграми припливів у різних точках океанів для пояснення, що проміжок часу між припливами становить близько 12 годин.

8 КЛАС

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
Розділ 1. КРОВ, ДИХАННЯ ТА РУХ		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
<i>Учень / учениця</i> - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - обґрунтовує розмаїття та певні закони природи [9 ПРО 3.1.1]; - моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1]; - аналізує самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб план дослідження і його результати [9 ПРО 1.6.1]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - оцінює правильність сформульованої гіпотези самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.5.2]; - формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - пропонує самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб різні способи досягнення мети дослідження [9 ПРО 1.6.1-2]	Кров. Циркуляція крові. Кровоносна система. Кровоносні судини. Плазма крові. Формені елементи крові та їх функції. Переливання крові. Дихальна система людини. Аеробне дихання. Газообмін і дифузія. Газообмін у рослин. Газообмін в легенях. Органи дихальної системи та їх будова. Очищення вдихуваного повітря в носовій порожнині. Дихальні рухи. Механізм вдиху та видиху. Забруднення повітря та його вплив на дихальну систему. Опорно-рухова система та її функції. Будова скелета людини. Суглоби й м'язи. Робота м'язів та причини їхньої втоми. Травми. Переломи кісток. Вивихи суглобів.	Дослідження Зміна частоти пульсу в залежності від обраних чинників. Дослідження газообміну в легенях за допомогою спірометра. Визначаємо життєву ємність легень та зміни частоти дихання. Опис процесів вдиху та видиху. Опис будови скелета людини та м'язів рук за допомогою схем, моделей, малюнків. Визначення суглобів за рентгенівськими знімками (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Демонстрація прикладів рентгенівських знімків, знаходження на них переломів, вивихів. Обговорення: - особливостей використання мікроскопів для дослідження клітин крові. - структурно-функціональних характеристик легень. - значення рухових процесів у житті людини.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб аргументи / твердження / теорії, що ґрунтуються на наукових фактах [9 ПРО 4.1.1]; - формулює проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; - усвідомлює суспільну роль учених-природничників і винахідників та їх здобутків [9 ПРО 3.4.2]; - обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами [9 ПРО 3.3.1]; - виявляє істотні взаємозв'язки у природі для розв'язання запропонованої життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.3.2]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - вибирає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом,		- функцій війчастого епітелію. Робота з інформацією Еволюційні зміни легень у різних груп тварин і удосконалення будови дихальної системи людини за допомогою схем, малюнків, моделей. Вивчаємо внесок І. Пулюя щодо методів діагностування переломів за допомогою Х-променів. Опис компонентів крові та зображення її складу за допомогою діаграм, малюнків тощо. Систематизація та структурування інформації про кістки та суглоби (за допомогою таблиць). Оновлення Термінологічного словника з природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Створення моделі дихальної системи. Розв'язування навчальних і життєвих проблем

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
аргументує свій вибір [9 ПРО 1.1.1]; - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1] - визначає з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - презентує результати дослідження в самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до природи та її дослідження [9 ПРО 1.6.2]; - класифікує об'єкти природи, явища та процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1].		Злочинець спалив закривавлений одяг жертви. Як слідству довести, що на одязі була кров? У пологовому будинку переплутали хлопчиків. Батьки першої сім'ї мають 1 і 2 групи крові, а батьки другої – 2 та 4 групи крові. Аналізами встановлено, що у дітей 1 і 4 групи крові. Визначте батьків цих дітей. У чоловіків переважає черевний тип дихання, а у жінок – грудний, чим це можна пояснити? Чому, коли лікар просить глибоко вдихнути, у деяких людей після кількох глибоких вдихів з'являється запаморочення. Яка причина такого явища?
Розділ 2. ЖИВЛЕННЯ		
<i>Учень / учениця</i> - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1];	Обмін речовин та енергії. Білки. Жири. Вуглеводи. Вітаміни та мінерали, їх значення та вміст у харчових продуктах. Склад харчових продуктів. Маркування харчових	Дослідження Опис складників здорового харчового раціону. Аналіз складу харчових продуктів за інформацією на етикетках. Оцінювання ризиків недостовірності інформації на

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - визначає з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - планує дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - пропонує самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб різні способи досягнення мети дослідження [9 ПРО 1.6.1-2] - вибирає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом, аргументує свій вибір [9 ПРО 1.1.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями	продуктів.. Харчові та енергетичні потреби людини. Збалансоване харчування. Рекомендації щодо збалансованого харчування. Вплив способу життя на здоров'я. Наслідки дисбалансу в харчуванні. Ожиріння, його причини та наслідки. Фітнес та фізичні вправи. Негативний вплив шкідливих речовин на поведінку, здоров'я та життєві процеси. Тютюнопаління та його вплив на організм	етикетках харчових продуктів та порівняння з реальним складом продукту (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Порівняння запасу енергії в різних харчових продуктах (нагрівання води за рахунок спалювання зразків їжі). Визначення джерела ліпідів серед харчових продуктів. Визначення джерела білків рослинного та тваринного походження в харчових продуктах. Визначення впливу тютюнопаління на здоров'я людини. Обговорення: - наслідків порушення рекомендації щодо збалансованого харчування. - ролі та вмісту вуглеводів у харчових продуктах. - вмісту вітамінів у харчових продуктах. - наслідків тютюнопаління й куріння вейпів на здоров'я людини. Робота з інформацією

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
[9 ПРО 3.2.1]; - обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами [9 ПРО 3.3.1]; - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб аргументи / твердження / теорії, що ґрунтуються на наукових фактах [9 ПРО 4.1.1]; - формулює проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; - обирає самостійно стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми із запропонованих або пропонує власні [9 ПРО 4.3.1]; - використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2]; - пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до		Аналіз графіка залежності між наявністю шкідливої звички до тютюнопаління та ймовірністю виникнення раку легенів. Аналіз графіка залежності зросту людини від кількості споживання білкової їжі. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Розробка рекомендацій щодо збалансованого харчування. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Пепсин шлункового соку перетравлює білки в раціоні людини. Чому пепсин не діє на стінки самих залоз і шлунку? Чому жування навіть неїстівних предметів може зменшити відчуття голоду?

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		
Розділ 3. ВИДІЛЬНА СИСТЕМА		
<i>Учень / учениця</i> - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1]; - обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами [9 ПРО 3.3.1]; - використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2]; - спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2];	Процеси виділення. Утворення сечі. Органи та будова видільної системи організму людини. Захворювання органів видільної системи. Діаліз. Будова шкіри та її функції. Терморегуляція в організмі людини.	Дослідження Розпізнавання органів видільної системи на макетах, малюнках. Дослідження еволюції видільної системи тварин і людини. Дослідження процесу охолодження. Обговорення: - процесів виділення, що відбуваються в організмі людини. Опис процесу фільтрації, що відбувається в нирках. Робота з інформацією Визначення методів виявлення захворювань нирок. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1]; - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб аргументи / твердження / теорії, що ґрунтуються на наукових фактах [9 ПРО 4.1.1]; - пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		Створення моделей видільної системи. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Ученими виявлено закономірність, що разом із розвитком функцій мозку в процесі еволюції прогресивно розвивалися функції нирок. Як можна пояснити цю закономірність? При відчутті сильного болю виникає больова анурія – загальмовується робота нирок аж до повного припинення утворення сечі. Яке значення це має для організму людини?
Розділ 4. БУДОВА ТА ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИН		
Учень / учениця	Перші уявлення про атом.	Дослідження

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5]; - моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1];	Модель атома Резерфорда. Будова атома. Хроматографія – метод розділення сумішей: історія відкриття. Застосування хроматографії. Хроматограма. Адсорбція, десорбція, адсорбенти. Тонкошарова хроматографія.	Паперова хроматографія: розділення водного розчину барвників та екстрактів рослин. Адсорбція хімічних речовин адсорбентами. Обговорення: - значення моделювання для виконання дослідження; - складеного плану дослідження; - залежності результату від умов виконання дослідження; - причиново-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження; - важливості прогнозувань результатів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми. Робота з інформацією Створення за темою «Будова та властивості речовин» карти знань і

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - дотримується правил безпечної поведінки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		/ або буклета, плаката, лепбука тощо. Порівняння будови атомів різних хімічних елементів. Складання таблиці характеристик елементарних частинок. Проектна діяльність Створення моделі атома Резерфорда. Створення 3D-моделей атомів хімічних елементів. Використання адсорбентів у повсякденному житті. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Вибір оптимальних адсорбентів. Використання тонкошарової хроматографії.
Розділ 5. РОЗЧИНИ		
<i>Учень / учениця</i> - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1];	Розчин і його компоненти. Розчинення як фізико-хімічний процес. Розчинення та кристалізація. Класифікація розчинів за	Дослідження Приготування розчинів. Точка насичення розчиненої речовини в розчині. Залежність розчинності речовин

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - визначає з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - планує дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1];	вмістом розчиненої речовини. Способи вираження складу розчинів. Вплив різних чинників на розчинність твердих і газуватих речовин. Значення розчинів у природі та житті людини.	від температури. Кристалізація солей у водних розчинах за зниження температури. Обговорення: - значення моделювання для виконання дослідження; - складеного плану дослідження; - залежності результату від умов виконання дослідження; - причинно-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження; - важливості прогнозування результатів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми. Робота з інформацією Класифікація речовин за їхньою розчинністю у воді. Підбір оптимального розчинника запропонованої речовини з

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5.3-1]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		використанням інформації про її розчинність. Класифікація розчинів за вмістом розчиненої речовини. Проектна діяльність Застосування процесів розчинення та кристалізації в побуті та промисловості. Розчини навколо нас. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Визначення розчинності твердих речовин у воді з допомогою табличних даних. Прогнозування зміни розчинності твердих речовин та газів у воді при зміні тиску та температури.
Розділ 6. ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ		
<i>Учень / учениця</i> - визначає та пояснює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб необхідні етапи дослідження, враховуючи умови його виконання [9 ПРО 1.3.1-1];	Схеми хімічних перетворень та рівняння реакції. Реагенти та продукти реакції. Основні та побічні продукти реакції. Класифікація хімічних реакцій. Класифікація неорганічних	Дослідження Взаємодія натрію з водою. Порівняння теплових ефектів хімічних реакцій. Тепловий ефект розчинення різних речовин.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- прогнозує самостійно результати кожного етапу дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5.3-1]; - пояснює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ризики виконання дослідження, усвідомлює потребу врахування ризиків [9 ПРО 1.6.1-5]; - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1];	сполук: оксиди, кислоти, основи, солі. Тепловий ефект фізичних та хімічних процесів. Тепловий ефект розчинення. Тепловий ефект хімічних реакцій. Використання теплових ефектів. Обчислення теплового ефекту. Ряд активності металів. Взаємодія металів з водою, розведеними кислотами та киснем. Залежність між застосуванням металів і їхніми фізичними й хімічними властивостями.	Порівняння ефективності палива на основі вимірювання теплоти їхнього згоряння. Дослідження реакційної здатності металів. Обговорення: - значення моделювання для виконання дослідження; - складеного плану дослідження; - залежності результату від умов виконання дослідження; - причинно-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження; - важливості прогнозування результатів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми. - різної реакційної здатності металів у реакціях з кислотами, киснем і водою.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами [9 ПРО 3.3.1]; - обирає самостійно стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми із запропонованих або пропонує власні [9 ПРО 4.3.1]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		Робота з інформацією Складання таблиці-класифікації найважливіших кислот. Пошук інформації про питому теплоту згоряння палива. Проектна діяльність Хімічні реакції – основне джерело енергії, яке використовує людство. Альтернативні джерела енергії. Вуглеводи – паливо для організму людини. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Оцінка теплового ефекту хімічних реакцій. Використання ряду активності металів для визначення можливості взаємодії металів з розведеними кислотами. Прогнозування продуктів реакції. Нагрівання та охолодження речовин з допомогою хімічних та фізичних процесів.
Розділ 7. РУХ		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
<i>Учень / учениця</i> - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5];	Відстань. Шлях. Переміщення. Одиниці вимірювання відстані. Прилади для вимірювання відстаней. Поняття про похибки. Точність вимірювань. Час. Прилади для вимірювання часу. Система глобального позиціонування (GPS). Швидкість. Середня швидкість. Обчислення швидкості. Прилади для вимірювання швидкості. Графік залежності шляху від часу руху.	Дослідження Добір відповідного обладнання для вимірювання пройденого тілом шляху, переміщення та часу руху. Відмінності між шляхом і переміщенням транспортних засобів. Визначення середньої швидкості руху тіла (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Визначення середньої швидкості іграшкового автомобіля, що з'їжджає з похилої площини. Обговорення Розвиток GPS, покращення точності, збільшення кількості супутників, розробка нових методів обробки сигналів. Робота з інформацією Характеристика руху тіла за поданим графіком. Побудова графіка залежності шляху від часу. Перетворення одиниць вимірювання відстані, часу та швидкості.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки		Аналіз графіків залежностей відстані від часу. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Створення за темою «Рух» інтелект-карти знань і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Проектна діяльність Порівняння швидкостей у живій природі та техніці. Найшвидші транспортні засоби у світі. Розв'язування навчальних життєвих проблем Обчислення середньої швидкості руху тіла. Визначення шляху, який долає тіло за певний інтервал часу.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - оцінює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб можливість використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 1.5.3-2].		
Розділ 8. СИЛИ ТА ТИСК		
<i>Учень / учениця</i> - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1]; - презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної	Сила. Одиниці вимірювання сили. Результат дії сили. Схематичне позначення сили. Додавання сил. Рівнодійна. Дія рідин і газів на занурені у них тіла. Виштовхувальна сила. Обертальний момент. Одиниці вимірювання обертального моменту. Правило моментів. Важіль. Умова рівноваги важеля. Тиск твердих тіл. Сила тиску. Одиниці вимірювання тиску. Залежність тиску від площі поверхні, на яку діє сила тиску.	Дослідження Визначення рівнодійної сили. Порівняння сил, з якими тіла взаємодіють одне з одним (включно з розробкою плану дослідження). Спостереження результату дії рівнодійної сили. Визначення ваги тіла в рідині (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Визначення виштовхувальної сили, що діє на тіло в рідині (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Перевірка гіпотези «Сила тертя, що діє на нерухоме тіло на похилій площині, зменшується, якщо

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5]; - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з	Способи зміни тиску. Тиск газів. Тиск рідин. Закон Паскаля. Гідростатичний тиск. Атмосферний тиск. Вимірювання атмосферного тиску. Дифузія в рідинах і газах. Значення дифузії.	збільшити кут нахилу площини» (включно з розробкою плану дослідження). Експериментальне визначення тиску. Залежність тиску рідини від висоти стовпа рідини. Явище дифузії в рідинах та газах. Обговорення Тиск у природі та техніці. Чи рухається тіло, якщо рівнодійна всіх сил, що діють на нього, дорівнює нулю? Пояснення тиску газів на основі будови речовини. Робота з інформацією Графічне зображення сил, що діють на тіло на кресленні в заданому масштабі. Обчислення рівнодійної сили. Розрахунок тиску твердих тіл на поверхню. Обчислення гідростатичного тиску. Оновлення Термінологічного словника природничих наук

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - оцінює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб можливість використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 1.5.3-2].		англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Пристосування морських організмів до життя на глибині. Дифузія навколо нас. Застосування важелів у побуті. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Прогнозування погоди за показами барометра. Обстеження помешкання на предмет виявлення застосування обертальних моментів у побуті.
Розділ 9. СВІТЛО		
<i>Учень / учениця</i> - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію	Поширення світла. Закони відбивання світла. Дзеркальне та розсіяне відбивання світла. Розсіювання світла. Заломлення світла. Закони заломлення світла. Перископи.	Дослідження Спостереження заломлення світла. Перевірка законів відбивання світла, законів заломлення світла (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Конструювання перископа. Спостереження явища дисперсії.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
[9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1]; - презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5]; - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1];	Швидкість поширення світла в середовищі. Лінзи. Застосування лінз. Окуляри. Дисперсія світла. Світлофільтри. Накладання кольорів. Дифракційна ґратка. Дифракція світла.	Віртуальне моделювання на основі інтерактивних симуляцій з метою спостереження накладання доповняльних пар кольорів. Створення та спостереження дифракційного спектру. Виготовлення диску Ньютона. Спостереження кольорових предметів через світлофільтри. Обговорення Використання світловідбиваючих поверхонь. Спільне обговорення: - добору необхідного обладнання; - причинно-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження; - прогнозувань результатів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1].		Робота з інформацією Опрацювання довідкових джерел за темою «Основні спектральні кольори». Створення інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо за темою «Підбір окулярів для зору та правила їх застосування». Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Застосування дзеркал у сонячній енергетиці. Око як оптична система. Оптичні прилади в медицині та астрономії. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Застосування лінз та окулярів для корекції зору. Побудова ходу світлових променів через призму.
Розділ 10. МАГНІТНЕ ПОЛЕ		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
<i>Учень / учениця</i> - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - обстоює власну думку, дискутує, наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи в групі [9 ПРО 4.4.1-2];	Магнітна взаємодія. Магніти. Компас. Властивості магнітів. Магнітні властивості речовини. Магнітне поле. Магнітне поле провідника зі струмом. Магнітна індукція. Лінії магнітної індукції. Магнітне поле котушки зі струмом. Магнітне поле Землі. Застосування магнітного поля котушки зі струмом. Електромагніти. Застосування електромагнітів.	Дослідження Спостереження взаємодії магнітів. Визначення напрямку силових ліній магнітного поля провідника зі струмом. Визначення напрямку струму в провіднику за напрямком силових ліній магнітного поля. Моделювання силових ліній магнітного поля. Конструювання та дослідження електромагніту (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Обговорення Дотримання правил безпеки під час роботи з електротехнічними пристроями. Магнітні та географічні полюси Землі. Орієнтація магнітної стрілки в магнітному полі Землі. Робота з інформацією Опрацювання довідкових джерел за темою «Магнітне поле Землі». Складання порівняльної характеристики постійного

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- пояснює на основі набутого досвіду переваги співпраці для розв’язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.2-2]; - висловлює судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату [9 ПРО 4.5.1-3]; - установлює самостійно причиново-наслідкові зв’язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5].		магніта й електромагніта. Графічне зображення магнітних полів провідника зі струмом та катушки зі струмом. Створення інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо за темою «Застосування електромагнітів». Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Вплив магнітного поля Землі на живі організми. Застосування електромагнітів на виробництві. Властивості та застосування постійних магнітів. Розв’язування навчальних і життєвих проблем Орієнтування на місцевості за допомогою компаса.
Розділ 11. ДОСЛІДЖЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
<i>Учень / учениця</i> - виявляє самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб протиріччя в інформації щодо ознак, будови і властивостей об'єктів природи, умов виникнення та перебігу природних явищ [9 ПРО 1.1.1-1]; - формулює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб проблему, доступну для дослідження, пояснює свій вибір [9 ПРО 1.1.1-2]; - визначає та пояснює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб необхідні етапи дослідження, враховуючи умови його виконання [9 ПРО 1.3.1-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5.3-1];	Кліматичні ресурси. Клімат і погода. Відмінності клімату та погоди. Природні зміни клімату Землі. Кліматичне районування. Льодовикові та міжльодовикові періоди. Зміни газового складу атмосфери. Парниковий ефект. Парникові гази. Вплив діяльності людини на атмосферу, гідросферу та літосферу. Глобальне потепління.	Дослідження Дослідження забруднень навколишнього середовища внаслідок спалювання вуглеводневого палива. Аналіз результатів кліматодіаграми. Дослідження за допомогою анімованих інтерактивних карт впливу лісових ресурсів на зміни газового складу атмосфери та глобальне потепління. Аналіз вуглецевого циклу та ролі лісів у вуглецевому балансі планети. Використання інтерактивної візуалізації для дослідження та аналізу, як змінювалася поверхня різних ділянок планети внаслідок різних видів господарської діяльності людини (1984-2022 рр.) Обговорення Аналіз даних з крижаних ядер щодо клімату в минулому. Виявлення основних відмінностей між поняттями клімат та погода. Робота з інформацією

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв [9 ПРО 1.5.4-1]; - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - оцінює самостійно достовірність здобутої інформації та її необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [6 ПРО 2.1.1-4]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5]; - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-6]; - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на		Вивчення діяльності кліматологів та значення приладів для збору інформації про стан атмосфери. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Аналіз інтерактивної карти «Кліматичне районування України». Аналіз кліматичних ресурсів України за допомогою інтерактивної карти. Дослідження впливу газового складу атмосфери на клімат планети в різні періоди її існування. Проектна діяльність Створення за темою «Циклічність льодовикових періодів» інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Робота над проектом: «Відкриваючи таємниці льоду: крижані ядра як ключ до минулого та відкриття таємниць змін клімату».

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1]; - обґрунтовує вплив діяльності людини / власної діяльності на збереження / порушення взаємозв'язків у природі [9 ПРО 3.3.2-1].		Розв'язування навчальних і життєвих проблем Вивчення змін стану екосистем України внаслідок діяльності людини та / або змін клімату за допомогою супутникових знімків.
Розділ 12. БАЛАНС ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПЛАНЕТИ		
<i>Учень / учениця</i> - виявляє самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб протиріччя в інформації щодо ознак, будови і властивостей об'єктів природи, умов виникнення та перебігу природних явищ [9 ПРО 1.1.1-1]; - формулює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб проблему, доступну для дослідження, пояснює свій вибір [9 ПРО 1.1.1-2]; - визначає та пояснює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб необхідні етапи дослідження, враховуючи умови його виконання [9 ПРО 1.3.1-1];	Ресурсний потенціал. Відновлювані та невідновлювані ресурси. Викопне паливо. Сфери використання невідновлювальних ресурсів. Застосування та утилізація пластмас. Відновлювані джерела енергії. Переваги відновлювальних ресурсів. Перспективи використання відновлювальних ресурсів. Перехід до сталого розвитку.	Дослідження Визначення відновлюваних та невідновлюваних ресурсів через встановлення критеріїв відновлюваності ресурсів. Дослідження використання пластмас у класній кімнаті. Дослідження використання різних видів енергії та матеріалів людиною. Стан відновлюваної енергетики в Україні. Екологічний аналіз розподілу тваринних та рослинних угруповань на території України.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5.3-1]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв [9 ПРО 1.5.4-1]; - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - оцінює самостійно достовірність здобутої інформації та її необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [6 ПРО 2.1.1-4]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери,		Комплексна оцінка екологічного стану України на основі використання цифрових карт. Обговорення Дослідження можливості та перспективи використання відновлюваних джерел енергії в Україні, а також порівняння їх з невідновлюваними джерелами енергії, включаючи корисні копалини, з акцентом на екологічні, економічні та соціальні аспекти. Робота з інформацією Створення інтелект-карти за темою «Ресурси нашої планети». Вивчення світового споживання енергії. Робота з цифровими та інтерактивними картами та симуляціями. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5]; - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-6]; - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1]; - обґрунтовує вплив діяльності людини / власної діяльності на збереження / порушення взаємозв'язків у природі [9 ПРО 3.3.2-1].		Створення за темою «Відновлювальні та невідновлювальні ресурси» інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Вивчення впливу видобутку корисних копалин на екосистеми за допомогою ГІС-технологій.
Розділ 13. ЗЕМЛЯ У КОСМОСІ		
<i>Учень / учениця</i> - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1];	Астероїди. Пояси астероїдів. Троянські астероїди. Дослідження астероїдів. Галактика Чумацький Шлях. Вимірювання відстаней до	Дослідження Спостереження на нічному небі об'єктів Чумацького Шляху (включно з розробкою плану дослідження).

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - оцінює правильність сформульованої гіпотези самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.5.2]; - формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1].	об'єктів Всесвіту. Астрономічна одиниця. Світловий рік. Інші планетні системи. Міжзоряний газ. Міжзоряний пил. Еволюція зір. Галактики. Типи галактик.	Обчислення відстаней до об'єктів Всесвіту. Конструювання моделей галактик. Обговорення Чому метеороїди горять в атмосфері Землі? Робота з інформацією Виготовлення інформаційного плаката про астероїд Психею. Опрацювання довідкових джерел за темою «Дослідження астероїдів». Опрацювання довідкових джерел за темою «Еволюція зір». Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Створення навчального проекту «Троянські астероїди Землі». Розв'язування навчальних і життєвих проблем Використання 3D-моделей,

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
		відеоматеріалів для вивчення типів і будови галактик.

9 КЛАС

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
Розділ 1. ФОТОСИНТЕЗ І РІСТ РОСЛИН		
<i>Учень / учениця</i> - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб аргументи / твердження / теорії, що ґрунтуються на наукових фактах [9 ПРО 4.1.1]; - обґрунтовує розмаїття та закони природи [9 ПРО 3.1.1]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - вибирає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом, аргументує свій вибір [9 ПРО 1.1.1]; - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1];	Фотосинтез. Речовини та умови, що необхідні для процесу фотосинтезу та його продукти. Листок. Будова листка. Пристосування листка до фотосинтезу. Рівняння реакції фотосинтезу. Штучний фотосинтез. Рослинні вуглеводи. Транспорт води та мінеральних речовин у рослинах. Органи рослин та їх особливі структури, що забезпечують процеси поглинання та транспортування води. Процес поглинання води. Транспірація.	Дослідження Виявлення виділення кисню у процесі фотосинтезу. Виявлення вуглеводів у листках рослин. Значення світла для процесу фотосинтезу. Визначення необхідності хлорофілу для фотосинтезу. Вплив світла на перебіг (інтенсивність) фотосинтезу. Функції кореня щодо забезпечення рослини водою. Аналіз мікропрепарату кореня та виявлення на ньому клітин провідних тканин. Дослідження процесів транспортування води в рослинах. Вплив мінеральних речовин на

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- визначає з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - планує дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2]; - спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - оцінює правильність сформульованої гіпотези самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.5.2]; - формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - пропонує самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб різні способи досягнення мети дослідження [9 ПРО 1.6.1-2] - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1];	Значення мінеральних солей для росту рослин. Природні мінеральні добрива.	ріст рослин. Обговорення: - можливостей прогнозування результатів досліджень на основі наявних наукових знань. - умов, необхідних для зростання рослин. - структур листка та їхнього значення у процесі фотосинтезу. - правил безпеки щодо поводження із хімічними речовинами при проведенні дослідів. - провідних тканин рослини та їхніх пристосувань до транспортування води. Робота з інформацією Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Вирощування мікрогріну в умовах різної освітленості.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- використовує самостійно сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів [9 ПРО 2.1.1-2] - пропонує самостійно способи перевірки розв'язку навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-2] - пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]. - передбачає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників [9 ПРО 1.6.1-3] - аналізує самостійно доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження [9 ПРО 1.6.1-4] - обґрунтовує значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи [9 ПРО 1.6.2-1]		Спостереження за рухом кімнатних рослин і залежності росту від зміни температури. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Чому в атмосфері не зменшується кількість кисню, який використовується для дихання усіх живих організмів?

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- зіставляє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукове і псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту [9 ПРО 2.1.1-3] - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб властивості об'єктів / явищ природи, що є істотними для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.1.1-2] - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [9 ПРО 3.3.2 -2] - розрізняє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукові факти, їх інтерпретації, судження [9 ПРО 4.1.1-1] - визначає самостійно / в групі протиріччя в пізнавальній ситуації [9 ПРО 4.2.1-1] - представляє з допомогою вчителя чи інших осіб комплексні проблеми як сукупність простих [9 ПРО 4.2.1-3] - генерує ідеї для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації [9 ПРО 4.3.1-1]		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розробляє самостійно / з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми і пропонує відповідні засоби [9 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1] - оцінює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ефективність / варіативність обраних способів / засобів розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-3] - враховує думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень [9 ПРО 4.4.2-1] - оцінює за спільно розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання проблеми [9 ПРО 4.5.1-2]		
Розділ 2. СПАДКОВІСТЬ І РОЗМНОЖЕННЯ		
<i>Учень / учениця</i> - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб аргументи / твердження / теорії, що ґрунтуються на наукових фактах [9 ПРО 4.1.1];	Мінливість у межах виду. Види мінливості. Причини та фактори, що зумовлюють процеси мінливості. Хромосоми, гени та ДНК, їх	Дослідження Вивчення процесів та видів мінливості (на основі аналізу графіків і таблиць). Моделювання будови хромосом та їх розміщення в ядрі клітини.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- обґрунтовує розмаїття та певні закони природи [9 ПРО 3.1.1]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - використовує самостійно сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів [9 ПРО 2.1.1-2] - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - визначає з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - планує дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2]; - спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - оцінює правильність сформульованої гіпотези самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.5.2];	будова та функції. Відкриття ДНК. Значення ДНК у забезпеченні процесів спадковості. Запліднення та успадкування ознак. Статеве розмноження організмів. Будова статевих клітин. Процес запліднення в людини. Хромосоми людини. Визначення статі. Брати, сестри та близнюки. Ембріон та плід. Ріст і розвиток плода. Ультразвукове дослідження плода. Харчування під час вагітності. Вплив тютюнопаління під час вагітності на розвиток плода. Шкідливий вплив наркотичних речовин на розвиток плода. Вакцинація як засіб захисту від хвороб, що можуть викликати ускладнення під час вагітності. Адаптація організмів до умов навколишнього середовища. Адаптація форми дзьоба птахів до типу їжі, яку вони	Вивчення особливостей, кількісного та якісного складу хромосомного набору людини (за допомогою ідіограм, каріограм). Значення X та Y хромосом у визначенні статі людини. Вивчення процесу адаптації форми дзьоба птахів до типу їжі, яку вони споживають (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Обговорення: - процесів змін клімату та їх вплив на живі організми. - будови та складу хромосом і генів. - явища успадкування ознак від обох батьків. - досліджень Чарльза Дарвіна та використаних ним методів. - впливу способу життя матері на розвиток плода (на основі аналізу відповідних графіків). Міркування про значення наявності хутра у тварин. Робота з інформацією

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- вибирає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом, аргументує свій вибір [9 ПРО 1.1.1]; - формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - використовує самостійно сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів [9 ПРО 2.1.1-2] - передбачає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників [9 ПРО 1.6.1-3] - аналізує самостійно доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження [9 ПРО 1.6.1-4] - обґрунтовує значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи [9 ПРО 1.6.2-1]	споживають. Еволюція. Теорії еволюції. Природний добір і генетика. П'ядун березовий (<i>Biston betularia</i>) – приклад індустріального меланізму, природний добір в дії.	Пошук інформації про проєкт «Геном людини». Опис процесу запліднення в людини, розвитку плода. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Створення буклета / лепбука / плаката із порадами для вагітних «Дієта для вагітних. Здоровий спосіб життя до народження», «Шкідливий вплив наркотичних речовин на розвиток плода». Моделювання природного добору (з використанням насіння та плодів). Розв'язування навчальних і життєвих проблем Якою б мала бути тварина, яка була б пристосована до життя в пустелі? Нервову регуляцію можна порівняти з роботою телеграфу, що передає повідомлення за чітко

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- зіставляє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукове і псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту [9 ПРО 2.1.1-3] - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб властивості об'єктів / явищ природи, що є істотними для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.1.1-2] - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [9 ПРО 3.3.2 -2] - розрізняє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукові факти, їх інтерпретації, судження [9 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації для розв'язання проблем природничого змісту [9 ПРО 4.1.1-4] - визначає самостійно / в групі протиріччя в пізнавальній ситуації [9 ПРО 4.2.1-1] - представляє з допомогою вчителя чи інших осіб комплексні проблеми як сукупність простих		зазначеною адресою. З чим можна порівняти гуморальну регуляцію?

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
[9 ПРО 4.2.1-3] - генерує ідеї для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації [9 ПРО 4.3.1-1] - розробляє самостійно / з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми і пропонує відповідні засоби [9 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1] - оцінює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ефективність / варіативність обраних способів / засобів розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-3] - враховує думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень [9 ПРО 4.4.2-1] - оцінює за спільно розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання проблеми [9 ПРО 4.5.1-2]		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- формулює проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; - використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		
Розділ 3. ПОПУЛЯЦІЇ ТА ЗНИКНЕННЯ ВИДІВ		
<i>Учень / учениця</i> - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - обґрунтовує розмаїття та певні закони природи [9 ПРО 3.1.1];	Ресурси та адаптація. Які ресурси потрібні рослинам? Фактори, що впливають на чисельність популяцій. Пристосування організмів до життя в пустелі. Пристосування організмів до життя в полярних умовах. Система «хижак - жертва». Зникнення видів. Глобальне забруднення навколишнього середовища.	Дослідження Визначення чисельності популяцій різних видів рослин і тварин, притаманних для вашої місцевості (складання таблиць та графіків). Визначення причин зникнення видів. Аналіз впливу змін у навколишньому середовищі на чисельність виду.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1]; - обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами [9 ПРО 3.3.1]; - пояснює самостійно значення природничих наук, технологій і техніки для сталого розвитку суспільства [9 ПРО 3.4.1]; - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб аргументи / твердження / теорії, що ґрунтуються на наукових фактах [9 ПРО 4.1.1]; - пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1];		Обговорення: - впливу діяльності людини / власної діяльності на збереження / порушення взаємозв'язків у природі. - необхідності критично оцінювати інформацію та достовірність суджень щодо причин вимерлих і зникаючих видів рослин і тварин. Міркування про механізми пристосування живих організмів до екосистем. Робота з інформацією Аналіз графіків залежності чисельності популяцій хижаків і жертв. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Розробка екологічного плаката/ презентації про поводження з пластиковими відходами.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до природи та її дослідження [9 ПРО 1.6.2]. - передбачає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників [9 ПРО 1.6.1-3] - аналізує самостійно доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження [9 ПРО 1.6.1-4] - обґрунтовує значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи [9 ПРО 1.6.2-1] - зіставляє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукове і псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту [9 ПРО 2.1.1-3] - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб властивості об'єктів / явищ природи, що є істотними для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.1.1-2]		Розв'язування навчальних і життєвих проблем Яким чином танення льодовиків та підвищення рівня Світового океану може призвести до зміни солоності води в ньому? Як це може вплинути на зміну флори й фауни у Світовому океані? Які трофічні ланцюги першими зазнали непоправних втрат від глобального потепління?

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [9 ПРО 3.3.2 -2] - розрізняє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукові факти, їх інтерпретації, судження [9 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації для розв'язання проблем природничого змісту [9 ПРО 4.1.1-4] - визначає самостійно / в групі протиріччя в пізнавальній ситуації [9 ПРО 4.2.1-1] - представляє з допомогою вчителя чи інших осіб комплексні проблеми як сукупність простих [9 ПРО 4.2.1-3] - генерує ідеї для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації [9 ПРО 4.3.1-1] - розробляє самостійно / з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми і пропонує відповідні засоби [9 ПРО 4.3.1-2]		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розв'язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1] - оцінює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ефективність / варіативність обраних способів / засобів розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-3] - враховує думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень [9 ПРО 4.4.2-1] - оцінює за спільно розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання проблеми [9 ПРО 4.5.1-2]		
Розділ 4. ЕКОСИСТЕМИ		
<i>Учень / учениця</i> - обґрунтовує розмаїття та певні закони природи [9 ПРО 3.1.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту	Середовища існування. Поняття екосистеми. Методи відбору зразків організмів у середовищах існування. Захист зникаючих видів. Трофічні ланцюги та мережі. Передача енергії в трофічних ланцюгах.	Дослідження Середовища існування та їх мешканці. Визначення ролей рослин та тварин у трофічних ланцюгах за малюнками та схемами. Формування гіпотез впливу інвазійних видів (на прикладі борщівника, колорадського жука)

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
[9 ПРО 2.1.1]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - вибирає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб пізнавальну ситуацію, яку можна розв'язати дослідницьким способом, аргументує свій вибір [9 ПРО 1.1.1]; - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - визначає з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - планує дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2]; - моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1]; - спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1];	Взаємозалежність організмів. Накопичення токсичних речовин у харчовому ланцюзі. Конкуренція та її значення для виживання видів рослин і тварин. Конкуренція у трофічних ланцюгах. Екологічна ніша. Інтродуковані види. Інвазійні види.	та інших актуальних для України інвазивних видів). Обговорення: - особливостей методів відбору зразків організмів. - процесів отримання енергії різними типами живих організмів. Робота з інформацією Аналіз інфографіки щодо накопичення токсичних речовин у трофічних ланцюгах. Аналіз конкуренції між організмами у трофічних сітках за допомогою інфографіки (таблиць, схем). Аналіз таблиць та графіків біорізноманіття в екосистемах. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Біоіндикація забруднення повітря за станом ознак хвойних рослин.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - передбачає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників [9 ПРО 1.6.1-3] - аналізує самостійно доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження [9 ПРО 1.6.1-4] - обґрунтовує значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи [9 ПРО 1.6.2-1] - зіставляє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукове і псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту [9 ПРО 2.1.1-3] - визначає самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб властивості об'єктів / явищ природи, що є істотними для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.1.1-2] - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [9 ПРО 3.3.2 -2]		Екологічні фактори, що впливають на стан кабінету біології. Створення екомаршруту у своїй місцевості. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Розв'язування екологічних задач на розрахунок площі (у га) відповідного біоценозу для прогнозування хижаків у трофічному ланцюзі живлення.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розрізняє з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб наукові факти, їх інтерпретації, судження [9 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації для розв'язання проблем природничого змісту [9 ПРО 4.1.1-4] - визначає самостійно / в групі протиріччя в пізнавальній ситуації [9 ПРО 4.2.1-1] - представляє з допомогою вчителя чи інших осіб комплексні проблеми як сукупність простих [9 ПРО 4.2.1-3] - генерує ідеї для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації [9 ПРО 4.3.1-1] - розробляє самостійно / з допомогою вчителя /вчительки чи інших осіб стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми і пропонує відповідні засоби [9 ПРО 4.3.1-2]		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розв'язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1] - оцінює з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ефективність / варіативність обраних способів / засобів розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-3] - враховує думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень [9 ПРО 4.4.2-1] - оцінює за спільно розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання проблеми [9 ПРО 4.5.1-2] - формулює проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; - обирає самостійно стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми із запропонованих або пропонує власні [9 ПРО 4.3.1]; - пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1]; - використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
[9 ПРО 4.3.2]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		
Розділ 5. ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ		
<i>Учень / учениця</i> - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - визначає з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2];	Історія відкриття періодичного закону. Періодична система хімічних елементів та її графічне вираження – періодична таблиця. Тенденції та закономірності в Періодичній системі хімічних елементів. Відкриття нових хімічних елементів. Будова електронної оболонки атома. Залежність фізико-хімічних властивостей елементів від будови електронної оболонки. Групи та періоди в періодичній	Дослідження Фізичні та хімічні властивості простих речовин елементів першої, другої групи та <i>d</i>-елементів (реакції з киснем, водою та розведеними кислотами). Електропровідність простих речовин хімічних елементів залежно від розміщення їх в періодичній таблиці. Обговорення: - значення моделювання для виконання дослідження; - складеного плану дослідження;

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - аналізує самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб план дослідження і його результати [9 ПРО 1.6.1]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].	таблиці хімічних елементів. Взаємозв'язок розміщення хімічних елементів в періодичній таблиці та будови електронної оболонки елементів. Закономірності зміни властивостей хімічних елементів. Поняття про лужні, лужноземельні, інертні елементи, <i>d</i>-елементи, галогени.	- залежності результату від умов виконання дослідження; - причиново-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження; - прогнозування результатів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми. Робота з інформацією Прогнозування властивостей простих речовин металічних та неметалічних елементів відповідно до їх розміщення в періодичній таблиці хімічних елементів. Проектна діяльність Поширення в природі та застосування лужних і лужноземельних металів. Поширення та застосування

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
		перехідних металів. Поширення та застосування галогенів. Характеристика інертних газів. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Встановлення електронної будови хімічного елемента за розміщенням у періодичній таблиці. Прогнозування валентності хімічного елемента за його електронною будовою та розміщенням у періодичній таблиці. Прогнозування фізичних властивостей хімічних елементів за їх положенням у періодичній системі.
Розділ 6. ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І БУДОВА РЕЧОВИНИ		
<i>Учень / учениця</i> - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1];	Хімічний зв'язок. Природа хімічного зв'язку. Електронегативність хімічних елементів. Класифікація та принципи	Дослідження Дослідження розташування молекул води в різних агрегатних станах. Встановлення будови невідомих

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
моделює об'єкти і явища самотійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самотійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - визначає з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1]; - планує дослідження самотійно [9 ПРО 1.3.2]; - спостерігає, виконує дослідження самотійно / в групі, фіксує одержані результати у самотійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - аналізує результати дослідження за наданими / самотійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - формулює висновки за результатами дослідження самотійно [9 ПРО 1.5.3]; - презентує результати дослідження у самотійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4];	утворення хімічних зв'язків. Типи кристалічних ґраток. Йонні, атомні, молекулярні, металічні кристалічні ґратки. Залежність фізичних властивостей речовин від типу кристалічних ґраток.	речовин за їхніми властивостями (за розробленим планом). Встановлення властивостей хімічних речовин за будовою їхніх кристалічних ґраток. Обговорення: - моделювання для виконання дослідження; - складеного плану дослідження; - залежності результату від умов виконання дослідження; - причиново-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження; - прогнозування результатів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми. Робота з інформацією Пошук та аналіз інформації про залежність властивостей речовин

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- обирає самостійно стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми із запропонованих або пропонує власні [9 ПРО 4.3.1]; - використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		від будови їхніх кристалічних ґраток. Порівняння міцності водневих та ковалентних зв'язків. Робота з інформацією Створення таблиці із типами хімічних зв'язків, кристалічних ґраток та механізмами їх утворення. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Прогнозування фізичних та хімічних властивостей речовин за типом кристалічної ґратки. Визначення типу хімічних зв'язків за формулою хімічної речовини.
Розділ 7. ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ		
Учень / учениця	Закон збереження маси речовини. Обчислення мас реагентів та продуктів реакції.	Дослідження Встановлення якісного складу запропонованої хімічної речовини.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- визначає та пояснює з допомогою вчителя/вчительки чи інших осіб необхідні етапи дослідження, враховуючи умови його виконання [9 ПРО 1.3.1-1]; - прогнозує самостійно результати кожного етапу дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб причинно-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5.3-1]; - пояснює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб ризики виконання дослідження, усвідомлює потребу врахування ризиків [9 ПРО 1.6.1-5];	Класифікація хімічних реакцій: гомогенні та гетерогенні хімічні реакції. Швидкість хімічної реакції. Вплив температури, природи, концентрації, площі поверхні контактування реагентів на швидкість хімічних реакцій. Мінеральні та органічні добрива. Використання добрив.	Фізичні та хімічні властивості солей. Порівняння активності металів. Вплив різних чинників на швидкість хімічних реакцій. Обговорення Дискусія щодо стратегій зменшення концентрації карбон(IV) оксиду в повітрі. Спільне обговорення: - значення моделювання для виконання дослідження; - складеного плану дослідження; - залежності результату від умов виконання дослідження; - причинно-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження; - прогнозування результатів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами [9 ПРО 3.3.1]; - взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до індивідуальної / спільної діяльності та досягнутих результатів [9 ПРО 4.5.1].		Робота з інформацією Створення за темою «Швидкість хімічної реакції» карти знань і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Проектна діяльність Виробництво мінеральних добрив. “За” і “проти” застосування синтетичних мінеральних добрив. Вплив температури на швидкість перебігу хімічних реакцій в організмі людини. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Обчислення маси реагентів / продуктів реакції за законом збереження маси речовини. Оцінка зміни швидкості хімічної реакції при зміні факторів, що на неї впливають.
Розділ 8. ЕНЕРГІЯ		
Учень / учениця	Енергія. Одиниці вимірювання енергії.	Дослідження Перетворення енергії під час

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]; - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4]; - визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5];	Коливання математичного маятника. Перетворення енергії під час коливань математичного маятника. Розсіювання енергії. Корисна робота. Витрачена енергія. Коефіцієнт корисної дії. Закон збереження енергії. Електромобілі. Теплова енергетика України. Нагрівання та охолодження. Температура. Теплова енергія. Тепловий рух частинок речовини. Теплова рівновага. Види теплопередачі. Провідники та ізолятори тепла. Теплопровідність. Конвекція. Випромінювання. Випаровування.	коливань математичного маятника. Перетворення енергії під час відбивання м'яча від горизонтальної поверхні. Визначення температури теплової рівноваги на прикладі змішування води різних температур (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Спостереження явища конвекції. Вплив стану поверхні тіла на його здатність поглинати / випромінювати теплову енергію. Конструювання термоса / сумки-холодильника. Спостереження процесів випаровування й кипіння. Обговорення Чи відбувається конвекція у вакуумі? Конвекція в атмосфері Землі. Пояснення процесу теплопровідності на основі будови речовини. Як відбувається передавання енергії в процесі теплопередачі? Пояснення явища конвекції на

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя / вчительки		основі будови речовини. Пояснення процесу випаровування на основі будови речовини. Робота з інформацією Опрацювання довідкових джерел за темою «Джерела теплової енергії». Порівняння теплопровідності рідин та газів (на основі опрацювання довідкових джерел). Складання схеми «Переваги і недоліки електромобілів». Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Передавання енергії через теплове випромінювання, звук, світло. Застосування конвекції у побуті. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Виявлення теплоізоляторів у помешканні.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]; - оцінює самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб можливість використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 1.5.3-2].		
Розділ 9. СИЛИ		
<i>Учень / учениця</i> - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1]; - розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2];	Виштовхувальна сила рідин та газів. Закон Архімеда. Густина тіла. Одиниці вимірювання густини. Умови плавання тіл. Повітроплавання. Застосування повітряних куль для прогнозування погоди.	Дослідження Визначення ваги тіла в рідині. З'ясування умов плавання тіла (з формулюванням гіпотези та складанням плану). Залежність Архімедової сили від густини рідини. Вплив розміру, форми та середньої густини тіла на його можливість плавати або тонути. Конструювання човнів різної форми із пластиліну та фольги. Обговорення Чому підняти камінь великої маси у воді значно легше, ніж у повітрі? Чому кулька, наповнена гелієм,

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- формулює гіпотезу дослідження самостійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - обстоює власну думку, дискутує, наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи в групі [9 ПРО 4.4.1-2]; - пояснює на основі набутого досвіду переваги співпраці для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.2-2]; - установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1];		піднімається вгору? Спільне обговорення: - складеного плану дослідження; - залежності результату від умов виконання дослідження; - причиново-наслідкових зв'язків між будовою та властивостями об'єктів дослідження; - прогнозувань результатів дослідження; - способів представлення результатів дослідження; - висновків дослідження; - можливості використання результатів дослідження для розв'язання навчальної / життєвої проблеми. Робота з інформацією Перетворення одиниць вимірювання густини. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5].		Створення простих повітроплавальних апаратів, дослідження принципів їх роботи. Особливості анатомічної будови риб та їх плавання на різних глибинах. Особливості будови підводних човнів. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Обчислення густини тіла. Вимірювання об'єму та маси тіл для визначення густини різних матеріалів. Визначення середньої густини тіла людини.
Розділ 10. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ		
<i>Учень / учениця</i> - характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1];	Напруга. Одиниці вимірювання напруги. Вимірювання напруги. Вольтметр. Напруга в колі з послідовним та паралельним з'єднанням провідників. Застосування послідовного і	Дослідження Вимірювання напруги на різних ділянках електричного кола. Перевірка закону Ома для ділянки кола. Визначення опору провідника (з формулюванням гіпотези та складанням плану).

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- розв'язує самостійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самостійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - формулює гіпотезу дослідження самостійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]; - аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1];	паралельного з'єднання провідників. Електричний опір. Одиниці вимірювання опору. Резистори. Позначення опорів на схемах електричних кіл. Закон Ома для ділянки кола.	Складання електричного кола з паралельним з'єднанням провідників. Обговорення Чи залежить опір провідника від напруги на його кінцях та сили струму в ньому? Залежність опору металевих провідників від довжини провідника, площі поперечного перерізу та матеріалу, з якого виготовлений провідник. Робота з інформацією Креслення схем електричних кіл з паралельним з'єднанням провідників. Побудова електричних кіл з паралельним з'єднанням провідників. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- обстоює власну думку, дискутує, наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи в групі [9 ПРО 4.4.1-2]; - висловлює судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату [9 ПРО 4.5.1-3]; - установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1].		Залежність яскравості світіння електричної лампи від значення опорів резисторів у електричному колі. Вплив перепадів напруги на роботу різних електричних приладів. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Обчислення за законом Ома для ділянки кола сили струму, напруги, опору провідника. Вимірювання напруги в електричній мережі за допомогою вольтметра.
Розділ 11. ЗВУК		
<i>Учень / учениця</i> - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1]; - формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4];	Джерела звуку. Амплітуда, період, частота та довжина звукової хвилі. Гучність звуку. Висота тону. Осцилограф. Поріг слухової чутності. Інтерференція механічних хвиль. Шум.	Дослідження Поширення звуку від різних джерел. Інтерактивна симуляція зв'язку між частотою й висотою звукових коливань. Інтерактивна симуляція зв'язку між гучністю й амплітудою звукових хвиль.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО 3.2.1-1]; - розв'язує самотійно / у групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; - дотримується правил безпеки під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]; - ставить з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб /самотійно / у групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]; - формулює гіпотезу дослідження самотійно / з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-2]; - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самотійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1]; - вибирає самотійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]; - фіксує результати дослідження в самотійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2];		Вимірювання порогу слухової чутності. Залежність гучності звуку від зміни відстані, напрямку руху, джерела звуку. Спостереження форми звукових хвиль для різних звуків музичних інструментів за допомогою осцилографа. Інтерференційна картина на поверхні води. Обговорення Характеристики звукової хвилі. Поширення звуку в різних середовищах. Залежність швидкості поширення звукової хвилі від густини та температури середовища. Висота тону та гучність голосу людини. Явище інтерференції звукових хвиль. Робота з інформацією Опрацювання довідкових джерел за темою «Шумове забруднення, його вплив на організми».

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- аналізує і систематизує самостійно опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1]; - обстоює власну думку, дискутує, наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи в групі [9 ПРО 4.4.1-2]; - пояснює на основі набутого досвіду переваги співпраці для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.2-2]; - висловлює судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату [9 ПРО 4.5.1-3]; - установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1]; - розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5].		Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Акустичні резонатори в музичних інструментах. Вплив тривалого прослуховування гучної музики на органи слуху людини. Розв'язування навчальних і життєвих проблем Реакція людського вуха на різні звукові сигнали. Вимірювання власного порогу слухової чутливості за допомогою спеціальних тестів чутливості.
Розділ 12. ГЛИБИННА БУДОВА ЗЕМЛІ		
Учень / учениця	Геодинаміка. Докази тектоніки плит.	Дослідження

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1]; - спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - оцінює правильність сформульованої гіпотези самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.5.2]; - формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах	Берегова лінія. Землетруси. Вулкани. Рух тектонічних плит. Вплив тектонічних структур на формування та розподіл корисних копалин. Світова система рифтів. Використання геотермальної енергії. Магнітне поле Землі. Наслідки інверсії магнітних полюсів Землі. Взаємодія тектонічних плит. Конвекційні потоки, які впливають на рух тектонічних плит.	Дослідження утворення гірських порід: розгляд осадових порід та їхніх природних шарів. Дослідження руху тектонічних плит на основі математичних даних. Проведення комплексного аналізу тектонічної будови України та її впливу на розміщення родовищ корисних копалин. Розробка прогнозних карт та моделей для пошуків нових родовищ корисних копалин. Вивчення геологічних рифтів та їх впливу на геодинамічні процеси, такі як землетруси, вулканізм та горотворення. Дослідження використання геотермальної технології для виробництва енергії та її можливості застосування в усьому світі. Порівняльний аналіз систем електроенергетики Ісландії та України. Дослідження з використанням 3D-моделей та відеоматеріалів

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
[9 ПРО 2.2.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1]; - обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами [9 ПРО 3.3.1]; - виявляє істотні взаємозв'язки у природі для розв'язання запропонованої життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.3.2]; - формулює проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1].		процесу утворення базальтового шару. Обговорення Аналіз взаємозв'язку географічного положення складчастих гір та меж зіткнення тектонічних плит. Робота з інформацією Вивчення вулканічної активності та тектонічних процесів на прикладі острова Ісландія. Оновлення Термінологічного словника з природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Моделювання інверсії магнітного поля Землі та її вплив на орієнтацію та навігацію тварин і людини в природі. Проектна робота: Використання геотермальних технологій для виробництва електроенергії як альтернатива викопному паливу.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
		Розв’язування навчальних і життєвих проблем Аналіз руху тектонічних плит та його вплив на геоїдну форму Землі. Встановлення відповідностей у процесах утворення та розташування скам'янілостей в осадових породах. Визначення часу розділення континентів через дослідження періодичності інверсій магнітного поля Землі.
Розділ 13. БІОГЕОХІМІЧНИЙ ЦИКЛ КАРБОНУ		
<i>Учень / учениця</i> - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - моделює об’єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1];	Колообіг Карбону. Фотосинтез як частина біогеохімічного циклу Карбону. Дихання, розкладання, спалювання - важливі складові колообігу Карбону в природі. Вплив діяльності людини на колообіг Карбону.	Обговорення Дискусія про зміст та особливості процесу фотосинтезу. Робота з інформацією Створення інтелект-карти за темою «Біогеохімічний цикл Карбону». Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - обґрунтовує розмаїття та певні закони природи [9 ПРО 3.1.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1]; - обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами [9 ПРО 3.3.1]. формулює проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]		Розв'язування навчальних і життєвих проблем Опис реагентів та продуктів реакції фотосинтезу. Створення моделі колообігу Карбону в природі. Пояснення необхідності вирощування рослин для зменшення негативного впливу кліматичних змін.
Розділ 14. ВПЛИВ АНТРОПОСФЕРИ НА ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ		
<i>Учень / учениця</i> - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1];	Антропосфера та раціональне природокористування. Зміни клімату. Наслідки кліматичних змін. Повені. Посухи. Буревії. Глобальні наслідки повеней та посух.	Дослідження Дослідження впливу посух та змін клімату на екосистеми: аналіз і обговорення лісових пожеж. Дослідження взаємозв'язку між низькими опадами та посухами в Україні, а також вивчення впливу змін клімату на тривалість та інтенсивність посух у регіоні.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1]; - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - обґрунтовує розмаїття та певні закони природи [9 ПРО 3.1.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1]; - обґрунтовує самостійно взаємозв'язки між природними об'єктами, явищами і процесами [9 ПРО 3.3.1].	Екстремальні погодні явища. Заходи безпеки. Протипаводковий захист. Наукові прогнози. Протидія глобальним змінам клімату.	Аналіз впливу підвищення середньорічної температури на інтенсивність повеней та проблем, пов'язаних з будівництвом протипаводкових споруд на річках. Обговорення Дискусія про вплив процесу фотосинтезу на кліматичні зміни. Обговорення адаптаційних можливостей живих організмів до посушливих умов. Робота з інформацією Вивчення наслідків посухи на ріст рослин. Створення за темою «Наслідки зміни клімату» інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою. Проектна діяльність Виконання дослідницької проектної роботи: «Як зміни

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
		клімату можуть впливати на великі міста та мегаполіси?» Виконання дослідницької проектної роботи: «Як моє місто пристосоване до екстремальних погодних умов?» Розв’язування навчальних і життєвих проблем Опис реагентів та продуктів реакції фотосинтезу. Створення моделі колообігу Карбону в природі. Пояснення необхідності інтенсивного вирощування рослин для зменшення негативного впливу кліматичних змін.
Розділ 15. АСТРОНОМІЯ		
<i>Учень / учениця</i> - визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; - моделює об’єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1];	Зіткнення космічних тіл. Великий вибух. Гіпотези походження Місяця. Гіпотеза «великого зіткнення». Космічна програма «Аполлон». Зіткнення Землі з астероїдами. Наслідки зіткнення Землі з астероїдами.	Дослідження Створення порівняльної таблиці «Гіпотези походження Місяця». Прогнозування наслідків зіткнень Землі з астероїдами різних розмірів. Порівняльна характеристика туманності, що утворилася після

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
- спостерігає, виконує дослідження самостійно / в групі, фіксує одержані результати у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2]; - аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; - оцінює правильність сформульованої гіпотези самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб [9 ПРО 1.5.2]; - формулює висновки за результатами дослідження самостійно [9 ПРО 1.5.3]; - презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб [9 ПРО 1.5.4]; - здійснює пошук, оцінює і систематизує самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; - інтерпретує дані та презентує самостійно інформацію природничого змісту в різних формах [9 ПРО 2.2.1]; - класифікує об'єкти природи, явища і процеси за визначеними ознаками та властивостями [9 ПРО 3.2.1].	Дослідження Всесвіту. Туманності. Утворення зір.	вибуху зорі та туманності, у якій формуються зорі. Опис життєвого циклу зорі. Обговорення Теорії утворення Місяця. Чому кількість кратерів на Місяці значно більша, ніж на Землі? Чому планета Юпітер має велику кількість супутників? Як утворюються туманності? Робота з інформацією Створення за темою «Теорія Великого вибуху» інтелект-карти і / або буклета, плаката, лепбука тощо. Оновлення Термінологічного словника природничих наук англійською мовою і / або українською мовою (на вибір). Проектна діяльність Створення за темою «Життєвий цикл зорі» інтелект-карти і / або буклета (плаката, лепбука) тощо. Розв'язування навчальних і

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст	Орієнтовні види навчальної діяльності
		життєвих проблем Створення прогностичних моделей зіткнення Землі з астероїдами.

ПРИКІНЦЕВА ЧАСТИНА

Основними видами оцінювання результатів навчання учнів / учениць відповідно до законодавства є формувальне поточне та підсумкове: тематичне, семестрове, річне. Формувальним поточним оцінюванням можна оцінювати окремі види навчальної діяльності (організацію і здійснення дослідження, створення і представлення будь-якого освітнього продукту тощо). Підсумкове оцінювання — у формі письмової роботи, зазвичай тестування, у якому мають бути передбачені завдання з розгорнутою відповіддю, розв'язуючи які учень / учениця має викласти власні міркування або висловити певні судження щодо об'єктів, явищ, процесів, або запропонувати певні стратегії розв'язання актуальної проблеми й аргументувати їх.

Згідно з Державним стандартом базової середньої освіти оцінювання результатів навчання учнів / учениць із природничої освітньої галузі у 7–9 класах відбувається за групами результатів відповідно до модельної навчальної програми.

Вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів / учениць у природничій освітній галузі зазначені в додатку 10 і передбачають, що учень / учениця мають досягти певного рівня в:

1. пізнанні світу природи засобами наукового дослідження;
2. опрацюванні, систематизуванні та представленні інформації природничого змісту;
3. усвідомленні закономірностей природи, значення природничих наук і техніки в житті людини; відповідальної поведінки для забезпечення сталого розвитку суспільства;
4. розвитку власного наукового мислення, набутті досвіду розв'язання проблем природничого змісту (індивідуально та у співпраці).