

ПРОЄКТ

Міністерство освіти і науки України

**Модельна навчальна програма
«Інтегрований курс природничої освітньої галузі.
Природничі науки 10–11 класи. Основний рівень»
для закладів загальної середньої освіти**

Автор: Бабій Світлана Володимирівна

Вступна частина

Модельна навчальна програма ««Інтегрований курс природничої освітньої галузі. Природничі науки 10–11 класи. Основний рівень» для закладів загальної середньої освіти» (далі – Програма) розроблено на підставі Державного стандарту профільної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 р. № 851) з урахуванням Державного стандарту базової середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898), Державного стандарту початкової загальної освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 21 лютого 2018 р. № 87), відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (2016 р.).

Програма реалізує всі обов'язкові результати навчання Державного стандарту профільної середньої освіти природничої освітньої галузі. Програма призначена для реалізації обов'язкового для всіх освітнього компонента природничої галузі та передбачає кількість навчальних годин, що збігається з типовими навчальними планами.

Основою для формулювання очікуваних результатів навчання в Програмі є обов'язкові результати навчання, визначені в Державному стандарті профільної середньої освіти, з урахуванням орієнтирів для оцінювання.

Мета курсу – сформувати критичне системне мислення, дослідницькі навички та екологічну свідомість у здобувачів освіти. Курс передбачає вивчення закономірностей природи, аналіз фізико-хімічних, біологічних, географічних явищ та процесів для формування цивілізованого ставлення до довкілля через усвідомлення впливу власної діяльності на здоров'я і довкілля та, як наслідок, – усвідомлення відповідальності за неї. Учні через постійну практику та використання інформаційно-комунікаційних технологій навчаються досліджувати, аналізувати та інтерпретувати природничо-наукову текстову та нетекстову інформацію для формулювання аргументованих тверджень щодо явищ / процесів / життєвих ситуацій для ухвалення обґрунтованих рішень та реалізації дій.

Основні завдання курсу:

- формувати зацікавленість у дослідженні природних явищ через інтегроване навчання біології, хімії, фізики та географії;
- виховувати відповідальне ставлення до довкілля та усвідомлення важливості сталого розвитку суспільства, збереження екосистем і відповідального вибору в повсякденному житті;
- розвивати навички критичного аналізу інформації з різних джерел (текстів, графіків, медіаданих та інформаційно-комунікаційних технологій) та вміння їх систематизувати, виявляти закономірності, будувати обґрунтовані висновки та презентувати в різній формі;
- розбудовувати раніше отримані природничі знання та навички, поглиблювати розуміння принципів наукового дослідження і сприяти формуванню єдиної наукової картини світу;
- сприяти застосуванню наукових знань для розв'язання практичних проблем, створення інноваційних продуктів, розробки підприємницьких ідей та проектів;

- формувати навички самостійного навчання і дослідницької діяльності, зокрема організації роботи, рефлексії, адаптації до нових знань та умов;
- розвивати як командну взаємодію, так і вміння працювати індивідуально, використовуючи наукову методологію для розв'язання завдань.

Принципи курсу

Курс ґрунтується на компетентнісному та особистісноорієнтованому підході до навчання, урахує психофізіологічні особливості розвитку підлітків та передбачає використання сучасних технологій. Пріоритетним у викладанні курсу є створення умов для набуття учнями власного досвіду дослідницької, підприємницької, інноваційної діяльності (індивідуально чи у співпраці); вдумливого читання під час роботи з інформацією природничого змісту із різних джерел, в тому числі й за власним вибором; висловлювати власну думку різними способами, представляти отримані результати та брати участь у дискусіях з однолітками; і зрештою – формування системного наукового, критичного мислення та вміння творчо розв'язувати життєві проблемні ситуації, що містять природничу складову.

Досягти мети та очікуваних результатів курсу передбачено шляхом конструювання знань та навичок у навчальному середовищі, орієнтованому на учнів, з використанням різних форм і методів активного навчання. Для цього для кожної теми запропоновано реалізацію конструктора теми (див. рис. 1). Завдяки такому підходу в межах кожної теми реалізовано всі загальні результати природничої компетенції, визначені в Державному стандарті.

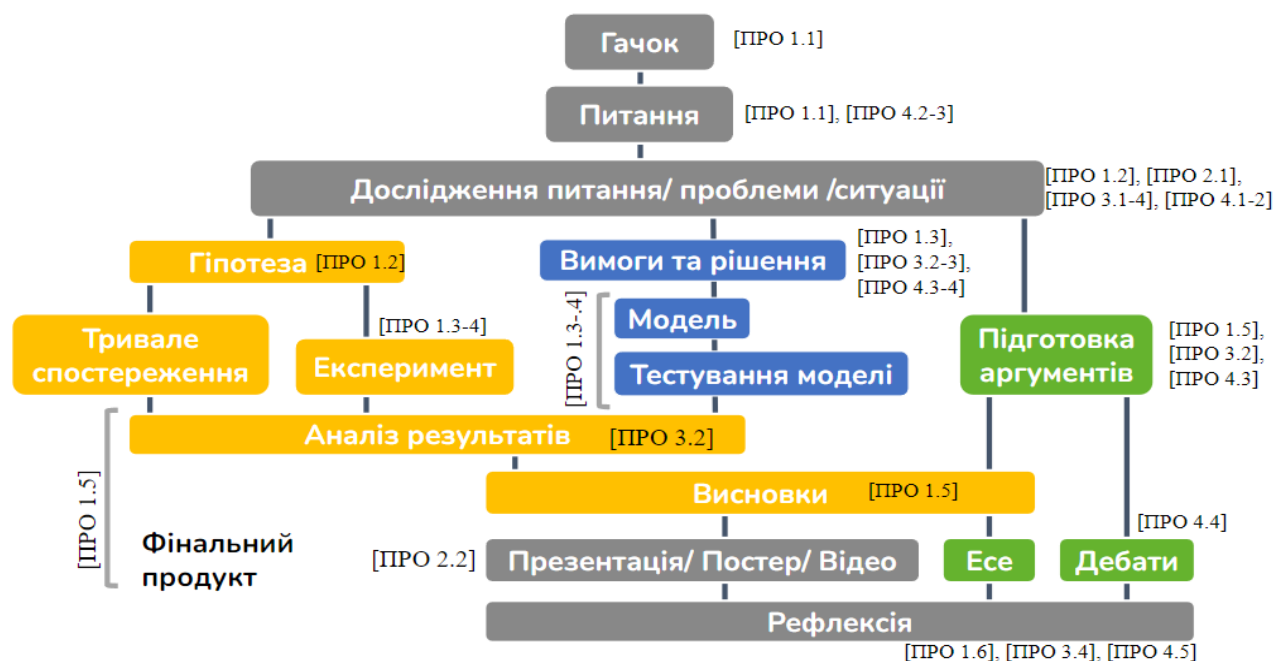


Рис. 1. Взаємозв'язок запропонованого конструктора теми із Державним стандартом

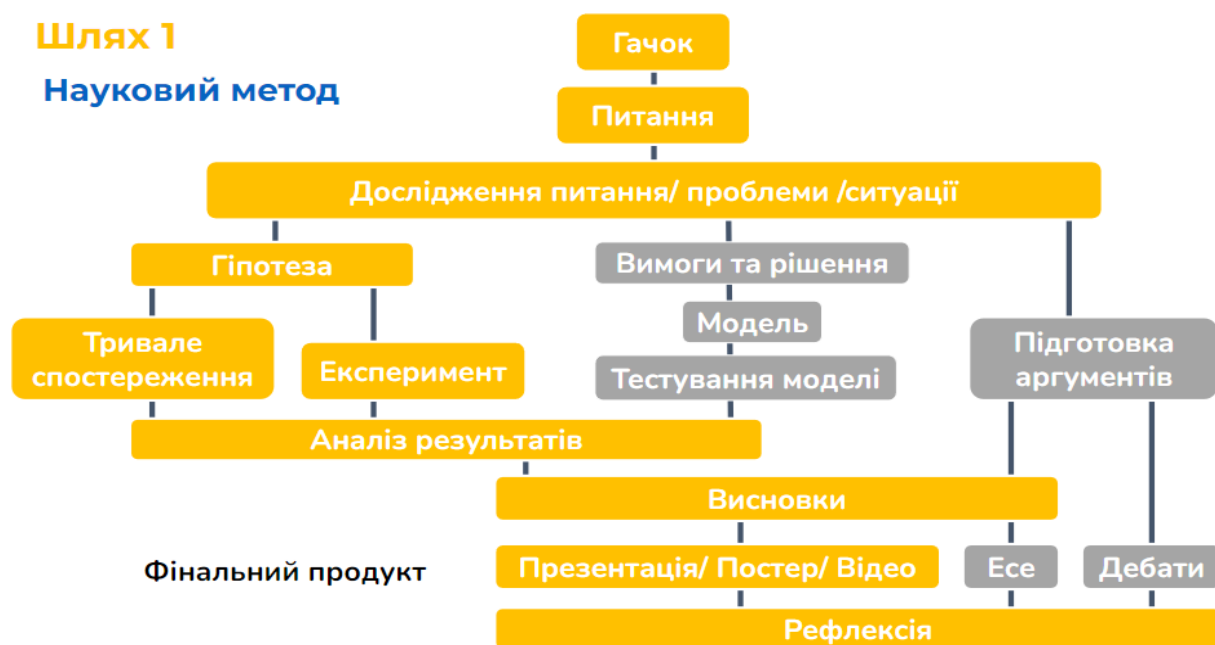
Навчальний поступ учнів у межах теми відбувається за чотирма основними напрямками: 1 – науковий метод (див. рис. 2), 2 – метод інженерного дизайну (див. рис. 3), 3 – метод проєктів або дебатів (рис. 4), 4 – дослідження питань за запитом учнів.

Вивчення теми відбувається в кілька етапів.

Учитель починає з елемента, який ми назвали «Гачок». Гачок – це демонстрація вчителем матеріалу-стимулу, який зацікавить учнів та спонукатиме ставити власні запитання. Наприклад, гачком може бути відповідно до теми демонстраційний дослід, цікава статистика (можливо, у вигляді графіків чи карт), відео чи стаття (або її фрагмент) тощо. Учитель допомагає активувати попередні знання учнів та заохочує їх ставити різні запитання (переважно відкритого типу). При цьому важливо давати учням час на формування питань. Гарне запитання має бути цікавим, до нього можна побудувати гіпотезу (вона згодом може підтвердитися або ні), яку можна перевірити експериментально чи за допомогою моделювання. Ці питання згодом можуть стати основою для досліджень за власним запитом.

Наступним кроком є дослідження проблеми / ситуації / питання. Спочатку відбувається визначення мети дослідження, формулювання проблемної ситуації. На цьому етапі учні опрацюють запропоновану вчителем /вчителькою інформацію, а також реалізують пошук у різних джерелах інформації (книгах, журналах, енциклопедіях, мережі інтернет тощо). Можливе здійснення пошукової роботи засобами штучного інтелекту, приєднаними до інтернету (наприклад, Copilot, Perplexity, Scispace тощо). Важливо при цьому зосередити увагу учнівства на читанні із розумінням, формуванні системи наукової термінології, важливості систематизації інформації різними методами (нотатки, таблиці, структурно-логічні схеми тощо) та академічній доброчесності. Варто зазначити, що після завершення дослідження інформації початкова мета чи висновки щодо проблемної ситуації можуть змінитися.

Далі залежно від обраного шляху або формулюється гіпотеза, яку можна перевірити експериментально, або визначаються вимоги до майбутньої моделі, або будується система аргументів для дебатів, чи готуються матеріали для іншого фінального продукту.



Науковий метод



Рис. 2. Шлях 1: Науковий метод

Метод інженерного дизайну

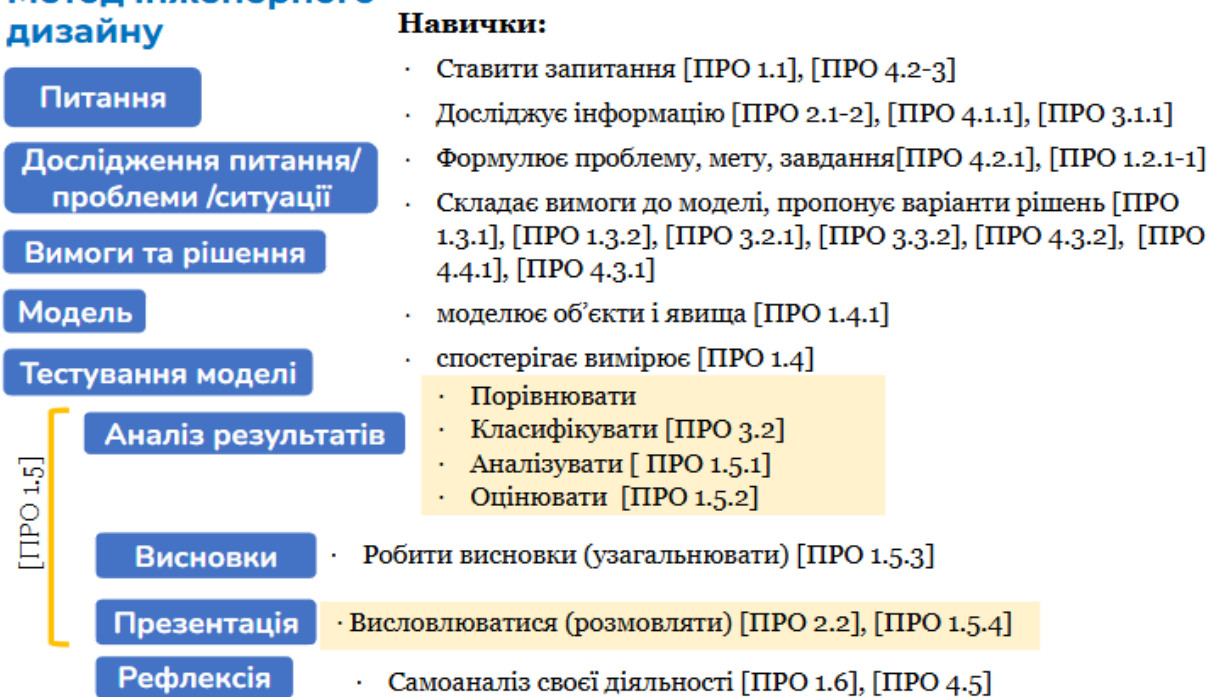
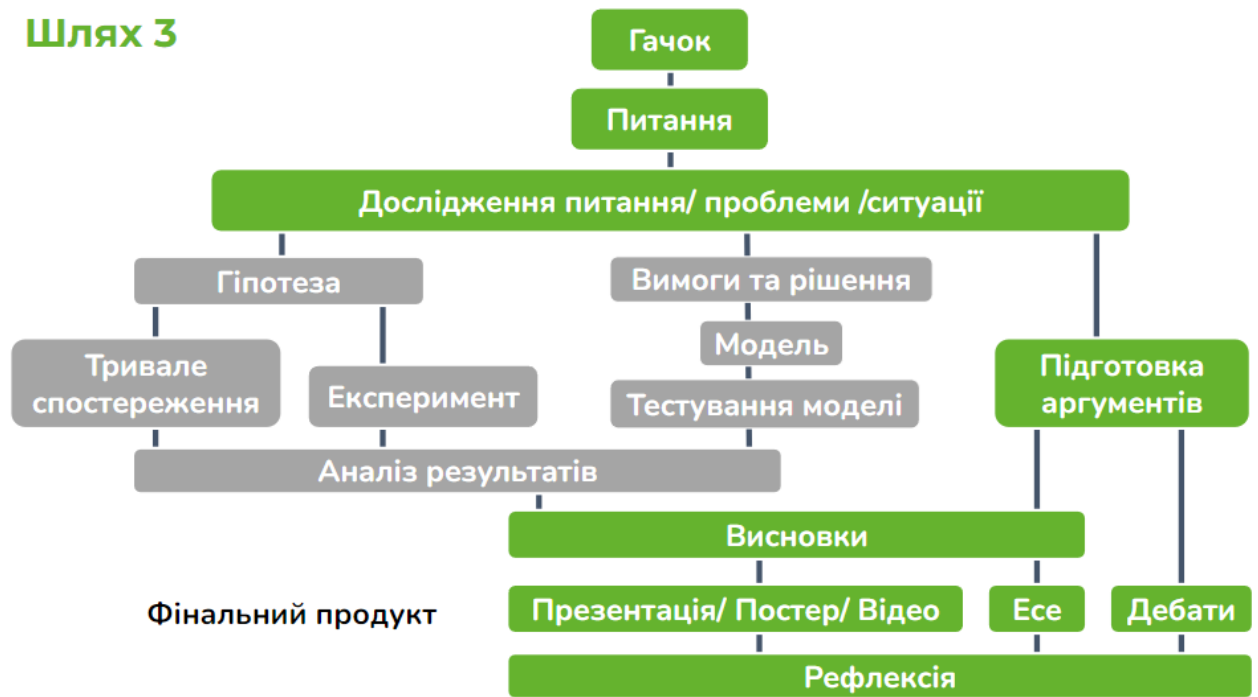


Рис. 3. Шлях 2: Метод інженерного дизайну

Шлях 3



Шлях 3

Питання

Дослідження питання/
проблеми /ситуації

Підготовка
аргументів

Висновки

Есе

Дебати

Рефлексія

Навички:

- Ставити запитання [ПРО 1.1], [ПРО 4.2-3]
- Досліджує інформацію [ПРО 2.1-2], [ПРО 4.1.1], [ПРО 3.1.1]
- Формулює проблему, мету, завдання [ПРО 4.2.1], [ПРО 1.2.1-1]
- Структурує інформацію [ПРО 3.2.1], [ПРО 3.3.2], [ПРО 3.3.1], [ПРО 3.4.1]

- Порівнювати
- Класифікувати [ПРО 3.2]
- Аналізувати [ПРО 1.5.1]
- Оцінювати [ПРО 1.5.2]
- Обирає аргументи [ПРО 4.3.1], [ПРО 4.3.2]

- Робити висновки (узагальнювати) [ПРО 1.5.3]

- Обстоює власну думку [ПРО 4.4.1], [ПРО 4.4.2]

- Самоаналіз своєї діяльності [ПРО 1.6], [ПРО 4.5]

Рис. 4. Шлях 3: Метод проектів або дебатів.

Особливе місце у курсі посідає рефлексія: вона має відбуватися як під час вивчення теми (наприклад, самооцінювання, саморефлексія чи у групі), так і наприкінці завершення кожного зі шляхів чи всієї теми. Мисленнєва звичка рефлексувати сприяє кращому усвідомленню навчального матеріалу та набутого досвіду, що, своєю чергою, покращує академічні результати та є запорукою особистісного зростання учнівства.

Академічна свобода вчителя виявляється в можливості змінити предмет дослідження в межах теми за вищезазначеними шляхами та відповідно до

проблематики програми. Наприклад, обрати інший експеримент для наукового методу чи інший об'єкт для моделювання, або визначити інші види навчальної діяльності. Також учитель залежно від рівня підготовки учнів, наявності освітніх втрат має визначати ступінь підтримки навчальної діяльності учнів у ході виконання поставлених завдань.

Структура курсу

Інтеграція в курсі побудована навколо 17 цілей сталого розвитку.



Рис 5. Цілі сталого розвитку. Джерело зображення: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/>

Програма передбачає такі теми для 10 класу 10.1. Вступ. Природничі науки. 10.2. Безпечна їжа, подолання голоду. 10.3. Вода. 10.4. Здоров'я та активне довголіття. 10.5. Енергетика. 10.6. Відповідальне споживання.

В 11 класі представлені теми: 11.1. Урбаністика. 11.2. Інновації. 11.3. Збереження екосистем. 11.4. Дослідження космосу.

Нижче в таблиці наведені глобальні цілі сталого розвитку, розглянуті в межах кожної з тем.

Теми	Цілі сталого розвитку																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10.1. Вступ. Природничі науки																	
10.2. Безпечна їжа, подолання голоду.																	
10.3. Вода.																	
10.4. Здоров'я та активне довголіття.																	
10.5. Енергетика.																	
10.6. Відповідальне споживання.																	
11.1. Урбаністика.																	
11.2. Інновації.																	
11.3. Збереження екосистем.																	
11.4. Дослідження космосу.																	

В основі вивчення природничих наук у 10–11 класі лежать базові знання (основний рівень), окреслені в Державному стандарті профільної середньої освіти: “Науковий світогляд. Цілісність природи: обмін речовин, енергії та інформації в довіллі; рівні організації живої та неживої природи; взаємодія і взаємозв’язки у природі; взаємозв’язки людини з природою, екологічний баланс; відновлювані і невідновлювані природні ресурси; новітні технології, процеси, пристрої та матеріали; концепція сталого розвитку суспільства; значення природничих наук, техніки і технологій для сталого розвитку, глобальні проблеми людства”.

Компетентнісний потенціал курсу “Природничі науки 10–11 клас”

Компетентнісний потенціал курсу (див. рис. 5) відповідає зазначеному компетентнісному потенціалу Природничої галузі згідно з Додатком 9 до Державного стандарту профільної середньої освіти ([ПРИРОДНИЧА ОСВІТНЯ ГАЛУЗЬ](#)).



Рис. 6. Компетентнісний потенціал курсу «Природничі науки 10–11 клас»

Реалізація компетентнісного потенціалу передбачена через:

а) вільне володіння державною мовою та здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами:

- використання різних джерел (українською та іноземними мовами) для здобуття інформації природничого і технічного змісту. Наприклад, навчальні, науково-популярні, наукові, художні тексти про природу, довідкова література, онлайніві перекладачі, іншомовні сайти, іноземні підручники та посібники;

- інтерпретація текстової та нетекстової інформації, чітке та лаконічне усне й письмове формулювання власної думки. Наприклад, в обговореннях в класі, спостереженнях, експериментах, практичних роботах, моделюванні, візуальній комунікації (постери, структурно-логічні схеми тощо), презентації результатів, есе та дебатах;

б) математичну компетентність:

- види навчальної діяльності, що передбачають виконання розрахунків, аналіз та представлення статистичної інформації у формі графіків, таблиць, діаграм тощо. Наприклад, на етапі дослідження проблеми чи аналізу результатів дослідження, під час виконання практичних робіт, експериментів, презентацій;

в) компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій:

- використання конструктора теми для планування навчальних видів діяльності (див. пояснення до конструктора теми вище та рис.1). Наприклад, для виконання спостережень, експериментів, практичних робіт, моделювання, проектних робіт тощо;

г) інформаційно-цифрову компетентність:

- використання конструктора теми (див. рис. 5), а також інформування учнів про принципи академічної доброчесності, авторське право у виконанні проектних робіт, дослідження питань за власним вибором, написання есе чи підготовка до дебатів;

г) інноваційність, екологічну, культурну, громадянські та соціальні компетентності, підприємливість та фінансову грамотність:

- інтегративна ідея програми навколо 17 цілей сталого розвитку, використання конструктора теми для планування пропонованих видів навчальної діяльності;

д) навчання впродовж життя:

- рефлексія власної діяльності, постановка власних навчальних цілей у дослідженні питань за вибором, інформування про різні способи організації інформації, використання наукового методу та методу інженерного дизайну для пошуку відповідей на власні запитання.

Особливості організації освітнього процесу

Девізом курсу є «Навчання для життя». Це практикоорієнтований курс, у якому основне місце відведено активній діяльності учнівства, зокрема формуванню вміння ставити власні дослідницькі питання, проводити експерименти, аналізувати дані і представляти результати в різній формі (постери, схеми, презентації тощо). Така діяльність сприяє розвитку відповідальності за власне навчання, креативності та інноваційного мислення. Важливим є звернення до реальних життєвих ситуацій, соціально значущого контексту, наприклад, аналіз впливу людської діяльності на екосистеми або дослідження власного карбонового сліду. Це дозволяє учням та ученицям на практиці застосовувати набуті знання та формувати екологічну свідомість.

Також курс пропонує розширення навчального середовища завдяки навчальним екскурсіям, урокам на природі чи опосередкованим дослідженням у побуті. Ці форми організації навчальної діяльності потрібні для того, щоб

допомогти учням пов'язати теоретичні знання з реальними об'єктами та процесами. Програма розроблена так, щоб завдання були доступними для різного рівня підготовки, з урахуванням можливих освітніх втрат за попередні роки навчання. Використання аналогій, сторітелінгу та моделювання сприяє легшому засвоєнню складних понять та розвитку інтересу до природничих наук. Зважаючи на психофізіологічні потреби підлітків, потребу в комунікації з однолітками, запропоновано виконання завдань у співпраці з іншими, що сприяє розвитку комунікативних навичок. Підтримка в ході роботи групи з боку вчителя допомагає учнівству розвивати вже наявні навички та опановувати нові, сприяти формуванню відповідального ставлення до колективної діяльності. Завдяки такій організації процесу навчання учні отримують можливість розвивати рефлексивне мислення, працювати самостійно й у команді та формувати навичку навчання протягом життя.

Основна частина

Орієнтовну послідовність досягнення очікуваних результатів навчання учнів забезпечує структурування змісту навчального предмета на розділи, теми тощо.

Загальний обсяг навчального часу для 10 класу становить 140 годин на рік згідно з Базовим навчальним планом профільної середньої освіти ([Додаток 23](#)). Однак 10й клас може бути адаптований і до 102 годин на рік (64 години у I семестрі (4 години на тиждень) та 38 годин у II семестрі, 2 години на тиждень) згідно з [Типовою освітньою програмою для 10-12 класів](#) за рахунок невиконання опційних видів навчальної діяльності.

Для 11 класу передбачено вибір загального обсягу навчального часу:

1 варіант (розширений) – 140 годин на рік, 4 години на тиждень, 35 тижнів.

2 варіант (основний) – 70 годин на рік, 2 години на тиждень, 35 тижнів. Скорочення розширеного варіанту 11-го класу було здійснено за рахунок зменшення змістової частини та вилучення великих за обсягом проектних робіт. У цьому варіанті кількість годин відповідає Базовому навчальному плану та Типовій освітній програмі для 10-12 класів для більшості кластерів, крім 2 профілів STEM кластеру (з поглибленим вивченням хімії та біології; з поглибленим вивченням математики та фізики).

У таблиці (нижче) до кожної теми наведено інтегративну ідею («Основна ідея») із зазначенням цілей сталого розвитку, що вивчаються в межах теми. Також визначено ключові слова, на які варто звернути увагу під час опрацювання кожної теми. Додавання колонки «Орієнтири для оцінювання (основний рівень) відповідно до Державного стандарту профільної середньої освіти» дозволяє педагогам орієнтуватися на визначені критерії оцінювання, що сприяє стандартизації та прозорості оцінювання навчальних досягнень учнів.

У програмі передбачено педагогічну свободу вчителя, тобто за потреби можна застосовувати інші види діяльності (наприклад, закріплення матеріалу, дослідницьку діяльність, навчальні екскурсії, організацію зустрічей з експертами чи адаптацію до дистанційного навчання в умовах війни тощо), спрямовані на досягнення навчальних результатів, визначених у Державному стандарті для природничої освітньої галузі.

Після завершення теми рекомендовано проводити рефлексійне заняття, де учнівство аналізує досягнуті результати й визначає особисті навчальні цілі. Для ефективного використання часу вчителю слід ретельно планувати роботу, визначаючи, які завдання будуть виконані в групі, а які – самостійно.

**Інтегрований курс «Природничі науки»
10-11 клас**

10 КЛАС

(140 годин на рік, 4 години на тиждень, 35 тижнів)

Орієнтири для оцінювання (основний рівень) відповідно до Державного стандарту профільної середньої освіти	Очікувані результати навчання	Пропонований зміст інтегрованого курсу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ТЕМА 10.1. ПРИРОДНИЧІ НАУКИ. ВСТУП</p> <p><u>Основна ідея:</u> Ознайомити учнів/учениць із природничими науками та методами дослідження природи через інтеграцію знань з біології, фізики, хімії та географії. Ключовим елементом є дослідження різноманітних природних явищ і процесів, що відбуваються на Землі та в космосі, за допомогою спостережень, експериментів і моделювання.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 4. Якісна освіта. - Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура. <p><u>Ключові слова:</u> Чумацький шлях, сонячна система, комета, планета, зоря, зірка, метеорит, метеор, метеороїд, галактика, сузір'я, корона, хромосфера, фотосфера, конвективна зона, зона радіації, ядро, протуберанець, пляма, сонячний вітер, магнітні бурі, сонячний цикл, плазма, малі космічні тіла, астероїд, орбіта, геостаціонарна орбіта, низька орбіта, навігаційні супутники, супутникові зображення, сила тяжіння, доцентрова сила, оптика, світлові явища, заломлення світла, відбивання світла, джерело світла, світловий промінь, падаючий промінь, відбитий промінь, уявне зображення, дійсне зображення, оптично рівні поверхні, оптично нерівні поверхні, оптично прозоре, оптично непрозоре, збиральна лінза, розсіювальна лінза, дзеркало, увігнуте дзеркало, опукле дзеркало, візуальна комунікація, візуальний шум, сприйняття, уява, увага (мимовільна та довільна), галюцинації, гештальт-принципи, відкриття, явище, процес, гіпотеза, залежна змінна, незалежна змінна, спостереження, висновок, теорія, факт.</p>			
- формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1]	Учень / учениця: - розуміє складові наукового методу, описує їх та застосовує на практиці;	Природничі науки як система наук про природу. Концепція сталого	<u>Експеримент:</u> Дослідження законів заломлення світла.

<ul style="list-style-type: none"> - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 	<ul style="list-style-type: none"> - визначає незалежну, залежні та контрольні змінні у наукових експериментах на основі схеми чи словесного опису; - здійснює спостереження природних і техногенних явищ, робить висновки на основі аналізу даних; - шукає інформацію, аналізує джерела та оцінює їхню достовірність; - пояснює різницю між гео- і геліоцентричними орбітами, їхнє значення для космічних досліджень; - класифікує основні малі космічні тіла (астероїди, комети, метеороїди), пояснює їхню природу та роль у Сонячній системі; - досліджує розвиток штучних супутників Землі, аналізує їхнє значення та перспективи розвитку космічних технологій; - пояснює фізико-хімічні процеси, що відбуваються на Сонці, та їхній вплив на Землю; - називає та характеризує основні складові частини будови Сонця; - досліджує явища, що відбуваються на Сонці, та їхні наслідки для Землі та космічної погоди; - пояснює принципи візуальної комунікації для презентації результатів досліджень; - розуміє та застосовує закони геометричної оптики: закон прямолінійного поширення світла, 	<p>розвитку.</p> <p>Методи дослідження природи. Дослідження біологічних, фізичних та хімічних явищ.</p> <p>Уявлення про Всесвіт і Сонце.</p> <p>Малі космічні тіла.</p> <p>Супутники.</p> <p>Спостереження. Увага.</p> <p>Сприйняття.</p> <p>Світлові явища.</p> <p>Заломлення та відбивання світла.</p> <p>Геометрична оптика.</p> <p>Лінзи. Дзеркала.</p> <p>Видатні вчені.</p>	<p><u>Експеримент</u>: дослідження фізичних, хімічних, біологічних явищ (за вибором, робота в групі).</p> <p><u>Практична робота</u>: геометрична оптика.</p> <p><u>Спостереження</u>: дослідження явищ, що відбуваються на Сонці.</p> <p><u>Спостереження</u>: дослідження властивостей уваги (дослідження виконується індивідуально).</p> <p><u>Спостереження</u>: дослідження гештальт-принципів у логотипах.</p> <p><u>Візуальна комунікація</u>: Постер «Видатні вчені».</p> <p>Дослідження питання за власним вибором.</p> <p><u>Моделювання (опційно)</u> гео- та геліоцентричної сонячної системи (робота в групі).</p> <p><i>Експерсія до віртуальної обсерваторії</i> https://spacetelescope.live.org/ (опційно).</p>
---	---	---	--

<p>2.2.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює докільця як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] 	<p>закон заломлення, закон відбивання світла, побудова зображення у збиральній лінзі, принцип роботи дзеркал;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснює особливості людського сприйняття: гештальт-принципи, мимовільну та довільну увагу, ілюзії сприйняття; - працює в групах, ефективно співпрацює, розподіляє ролі та презентує результати досліджень у різних форматах (постер, презентація, доповідь); - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - дотримується правил поведження у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] 			
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями 			
--	--	--	--

<p>досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
<p>ТЕМА 10.2. БЕЗПЕЧНА ЇЖА. ПОДОЛАННЯ ГОЛОДУ</p> <p><u>Основна ідея:</u> Якісне та безпечне харчування є ключовим фактором для здоров'я людей і стійкого розвитку суспільства. Подолання голоду і нерівного доступу до їжі сприяє зменшенню бідності, поліпшенню якості життя та зміцненню соціальної справедливості. Сталий підхід до виробництва і споживання харчових продуктів допомагає зберегти природні ресурси, знизити екологічний вплив і забезпечити продовольчу безпеку.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 1. Подолання бідності. - Ціль 2. Подолання голоду, розвиток сільського господарства. - Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя. - Ціль 10. Скорочення нерівності. <p><u>Ключові слова:</u> макронутрієнти, мікронутрієнти, ферменти, рН, пепсин, трипсин, амілаза, вітаміни, білки, жири, вуглеводи, амінокислоти, кофермент, денатурація, ренатурація, деструкція, гідроліз, агрокліматичні пояси, кількісні реакції, якісні реакції.</p>			
<p>- формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1]</p>	<p>Учень/ учениця: - формулює та обґрунтовує причини та шляхи подолання голоду у світі,</p>	<p>Проблема голоду. Причини голоду та шляхи його подолання.</p>	<p><u>Експеримент:</u> дослідження впливу температури або рН на активність</p>

<ul style="list-style-type: none"> - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 	<p>встановлює зв'язки між продовольчою безпекою та соціально-економічними факторами, історичним контекстом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовує карти, графіки та діаграми для аналізу розподілу харчових ресурсів та оцінки продовольчої безпеки; - аналізує вплив агрокліматичних умов та сучасних технологій на виробництво продовольства та його безпеку; - формує власну позицію щодо проблеми голоду, соціальної відповідальності; - розуміє та пояснює роль сталого сільського господарства у подоланні голоду; - класифікує органічні та неорганічні сполуки; - виконує експерименти з вивчення властивостей органічних та неорганічних речовин; - знає властивості білків, жирів, вуглеводів, вітамінів; - ідентифікує та влаштовує якісні (вуглеводи, білки) та кількісні реакції для аналізу складу продуктів; - пояснює вплив складу і компонентів їжі на її цінність для здоров'я людини; - досліджує вплив різних технологій приготування чи зберігання їжі на її харчову цінність; - оцінює якість харчових продуктів на основі їхнього складу, способів обробки 	<p>Їжа та її компоненти. Неорганічні речовини. Органічні речовини та їх якісні реакції. Вітаміни та їх роль в обміні речовин. Травна система людини. рН. Якість харчових продуктів. Вплив різних технологій приготування/ зберігання на їжу.</p>	<p>ферментів. <u>Експеримент/ моделювання:</u> Виготовлення індикаторів кислотності та їх тестування. <u>Спостереження:</u> якісні реакції на білки та вуглеводи. <u>Спостереження:</u> горіння різних речовин. <u>Спостереження:</u> дослідження власного раціону харчування. <u>Моделювання</u> травної системи людини (робота в групі). <u>Візуальна комунікація</u> (робота в групі): презентація «Штучний голод» (наприклад, Голодомор в Україні або в інших країнах). Дослідження етикеток продуктів (за власним вибором) виконується індивідуально. <i>Експеримент (опційно): визначення кількості вітаміну С у яблуках до та після приготування.</i></p>
---	--	--	---

<p>2.2.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраній спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причинно-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведінки у 	<p>та умов зберігання тощо;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описує та моделює роботу травної системи людини; - пояснює роль ферментів у процесах травлення; - аналізує та аргументує принципи раціонального харчування, розробляє пропозиції щодо покращення харчових звичок. - застосовує знання про показники якості продуктів для вибору продуктів харчування; - ефективно працює в групі, розподіляє ролі та презентує результати досліджень у різних форматах (наприклад, постер, презентація, доповідь); - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. <p><i>(Опційно) бере участь у підготовці / розробці та впровадженні мініпроектів для вирішення соціальних проблем, пов'язаних із харчуванням.</i></p>		<p><i>Волонтерство (опційно) пов'язане із темою харчування.</i></p>
--	--	--	---

<p>природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3]</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризику використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої 			
---	--	--	--

<p>проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 			
--	--	--	--

<p>4.5.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
<p>ТЕМА 10.3. ВОДА</p> <p><u>Основна ідея:</u> Без води неможливе життя на планеті, багато технологій використовують унікальні властивості води, – проте вона доступна не скрізь. Забруднення води, нераціональне використання призводить до її дефіциту. Пошук рішень цієї проблеми є критично важливим.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови. - Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя. - Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура. - Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату. <p><u>Ключові слова:</u> когезія, адгезія, тургор, гідрофільні речовини, гідрофобні речовини, розчинник, гідроліз, дистильована вода, капілярний ефект, нирки, нефрон, дегідратація, фільтрація, рН, мутність, гіпотонічний розчин, гіпертонічний розчин, каламутність, мінералізація, коліформні бактерії, ерозія, алювій, гомеостаз, терморегуляція, конвекція, випаровування.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснює властивості води та їхнє значення для живих організмів та неживої природи; - розпізнає властивості води за описом; - аналізує склад питної води, визначає її якість (рН, мінералізація, наявність 	<p>Вода в живій та неживій природі. Властивості води. Якість питної води. Вплив води на організм людини. Роль води в організмі людини.</p>	<p><u>Спостереження/ експеримент:</u> дослідження властивостей води. <u>Експеримент/ моделювання:</u> дослідження впливу швидкості потоку ріки на</p>

<ul style="list-style-type: none"> - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] 	<p>домішок);</p> <ul style="list-style-type: none"> - інтерпретує отриману інформацію про якість води, порівнює дані з санітарними нормами; - розрізняє різні види забруднення води; - пояснює процес виведення води із організму людини; - пояснює механізм терморегуляції людини, зокрема роль потовиділення, вплив сауни та лімфодренажу; - аналізує процеси дегідратації та регуляції водного балансу в організмі людини; - розуміє важливість збереження води; - пояснює вплив води на формування рельєфу та зміни ландшафті; - аналізує взаємозв'язки між водними ресурсами, кліматом, діяльністю людини і змінами рельєфу; - оцінює значення технологій на основі властивостей води для сталого розвитку та суспільного прогресу; - досліджує доступність води у світі, причини її дефіциту, пропонує можливі шляхи вирішення цієї проблеми; - розробляє і реалізує екологічний проєкт, спрямований на подолання дефіциту води; - планує проведення дослідження, визначає його етапи; - виконує дослідження, фіксує результати та аналізує їх; - формулює висновки, обґрунтовує їх, 	<p>Терморегуляція людини. Як працює сауна? Що таке лімфодренаж? Вплив води на рельєф. Технології та інновації на основі властивостей води. Проблема доступності води на планеті. Дослідження рішень проблеми дефіциту води.</p>	<p>формування рельєфу (робота в групі). <u>Практична робота:</u> Визначення якості питної води. <u>Спостереження (опційно) різних способів тепловіддачі.</u> <u>Візуальна комунікація:</u> постер «Технології та інновації на основі властивостей води».</p> <p><i>Проект за власним вибором (опційно).</i></p> <p><u>Спостереження (опційно):</u> <i>аналіз супутникових знімків для виявлення змін русла річок(дослідження виконується індивідуально).</i> <u>Віртуальні екскурсії (опційно):</u> <i>Музей води</i> https://www.hydraproject.info/en, каналізаційним тунелем Тунель Малін-Крік https://msdprojectclear.org/virtual-tours/maline-creek-tunnel-virtual-tour-experience/ тощо.</p>
--	--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - встановлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведіння у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади 	<p>спираючись на отримані результати;</p> <ul style="list-style-type: none"> - презентує результати дослідження у формі постера, презентації доповіді або інфографіки; - оцінює значущість отриманих результатів, їх відповідність проблемі та меті дослідження; - виконує завдання в групі, бере участь у розподілі ролей та оцінює внесок кожного учасника в проект; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
--	---	--	--

<p>використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий 			
---	--	--	--

<p>досвід [12 ПРО 4.3.2-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, 			
--	--	--	--

<p>обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3]</p> <ul style="list-style-type: none"> - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
<p>ТЕМА 10.4. ЗДОРОВ'Я ТА АКТИВНЕ ДОВГОЛІТТЯ</p> <p><u>Основна ідея:</u> Люди можуть подбати про своє здоров'я та запобігти поширенню інфекційних та неінфекційних хвороб. Активне довголіття – це наслідок здорового способу життя людини. Важливо зробити акцент на усвідомленні ролі освіти в підтримці здоров'я та забезпеченні рівних можливостей для всіх, наприклад, у доступі до медичних послуг.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя. - Ціль 4. Якісна освіта. - Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура. - Ціль 5. Гендерна рівність. - Ціль 10. Скорочення нерівності. <p><u>Ключові слова:</u> прокаріоти, археї, плазмід, капсула, клітинна стінка, спороутворення, кон'югація, джгутик, бродіння, вірус, віроїд, пріон, ікосаедр, віріон, капсид, бактеріофаг, штаб, епідемічний ланцюг, сприйнятливий організм, шлях передачі, джерело інфекції, фекально-оральний шлях, трансмісивний шлях, повітряно-крапельний шлях, трансплацентарний шлях, парентеральний шлях, статевий шлях, вакцинація, чиста речовина, суміші, масова частка, насичений розчин, ненасичений розчин, суспензія, емульсія, аерозоль, блакитні зони, довгожителі</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розрізняє різні збудники інфекційних хвороб (віруси, бактерії, пріони) на основі особливостей їхньої будови; - аналізує складові епідемічного ланцюга та оцінює методи 	<p>3 цілі сталого розвитку – здоров'я та благополуччя. Віруси. Бактерії. Епідемічний ланцюг. Вакцинація. Антибіотикорезистентність</p>	<p><u>Експеримент:</u> дослідження антисептиків <u>Експеримент:</u> дослідження наявності бактерій на різних поверхнях (робота в групі). <u>Спостереження (опційно):</u></p>

<ul style="list-style-type: none"> - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] 	<p>профілактики та боротьби з інфекціями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - здійснює пошук та систематизує інформацію щодо переваг та ризиків вакцинації; - визначає самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб аргументи/ твердження, що ґрунтується на наукових фактах; - обстоює власну думку, дискутує, наводить аргументи та підтверджує їх фактами, співпрацюючи з іншими; - усвідомлює значення вакцинації для громадського здоров'я; - називає основні глобальні проблеми, пов'язані зі здоров'ям та аналізує причини й наслідки цих проблем для суспільства; - досліджує світові підходи до вирішення проблем охорони здоров'я; - наводить приклади неінфекційних хвороб та визначає ключові стратегії профілактики для кожного з них; - розрізняє корисне та шкідливе застосування ультрафіолетового випромінювання, а також пояснює методи захисту від його сильного впливу; - обчислює масову частку в хімічних задачах та вмє застосовувати формули концентрації до реальних ситуацій; - створює графічні моделі складу розчинів з різним відсотковим вмістом розчиненої речовини; - класифікує суміші (гомогенні та 	<p>Масова частка. Суміші. Концентрація. Розчини. Антисептики. Ультрафіолет та його застосування. Активне довголіття. Блакитні зони – правда чи міф. Щоденна рутина та її роль у здоровому способі життя.</p>	<p><i>дослідження дії сонцезахисних кремів.</i> <u>Спостереження:</u> Мікроскопія паразитів. <u>Практична робота:</u> приготування розчинів різної концентрації. <u>Практична робота:</u> задачі на знаходження масової частки розчиненої речовини. <i>Аналіз випадків (опційно): довгожителі та активне довголіття.</i> <i>Моделювання (опційно): вірус</i> <u>Моделювання:</u> ментальна карта «Ультрафіолет» (виконується індивідуально) <u>Індивідуальний проєкт:</u> Self-care plan. <i>Дослідження питання за власним вибором(опційно)</i> <i>Дебати (опційно): «Вакцинація».</i> <i>Віртуальна екскурсія (опційно): Музей медицини.</i> https://www.medmuseum.sie</p>
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведження у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади 	<p>гетерогенні) на основі їхніх властивостей чи за описом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінює самостійно або в співпраці ефективність антисептиків; - оцінює вплив способу життя на довголіття та визначає фактори, що сприяють активному довголіттю; - розробляє та презентує план турботи про себе (Self-care plan); - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		<p>mens-healthineers.com/en/virtual-tour</p>
---	--	--	--

<p>використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий 			
---	--	--	--

<p>досвід [12 ПРО 4.3.2-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, 			
--	--	--	--

<p>обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3]</p> <ul style="list-style-type: none"> - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] 			
<p>ТЕМА 10.5. ЕНЕРГЕТИКА</p> <p><u>Основна ідея:</u> На планеті є відновні та вичерпні ресурси. Електрична енергія потрібна як кожній людині для власного побуту, так і для функціонування та розвитку економіки. Однак не всі та не завжди мають доступ до цієї енергії. Різні види енергії та джерел її отримання, зокрема традиційних і відновлюваних, мають негативні екологічні наслідки, такі як парниковий ефект і карбоновий слід. Кожен варіант отримання енергії має свої переваги та недоліки. Перехід до використання відновлювальних джерел електроенергії важливий для досягнення енергетичної незалежності та екологічної безпеки.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 7. Доступна та чиста енергія. - Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання. - Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво. - Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату <p><u>Ключові слова:</u> паливні корисні копалини, вичерпні копалини, відновлювальні ресурси, невідновлювальні ресурси (вичерпні), торф, кам'яне вугілля, деревне вугілля, газ, нафта, парниковий ефект, карбоновий слід, енергія, робота, кінетична енергія, потенціальна енергія, коефіцієнт корисної дії (ККД), механічна енергія, мотор, генератор постійного струму (динамо-машина), електромагнітна котушка; сонячна батарея, фотон, електрон, напівпровідники, вольтметр, потужність, амперметр, вітроелектростанція, гідроелектростанція (ГЕС), гідроакумулювальна електростанція (ГАЕС), геотермальна станція, атомна електростанція (АЕС), парогенератор, реактор, турбіна, конденсатор, період напіврозпаду, ланцюгова реакція, ядерний реактор, радіоактивність, уран, радій.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - називає та класифікує основні види 	<p>Паливно-енергетичний комплекс України.</p>	<p><u>Експеримент:</u> дослідження роботи сонячної енергії.</p>

<p>ПРО 1.1.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, 	<p>паливних корисних копалин та їх родовищ в Україні;</p> <ul style="list-style-type: none"> - здійснює аналіз паливно-енергетичного комплексу України; - пояснює процес утворення парникових газів та його наслідки; - досліджує власний карбоновий слід та пропонує способи його зменшити; - усвідомлює вклад кожної людини у карбоновий слід; - пояснює поняття енергії, розрізняє її види та принципи їх перетворення; - називає складові та описує принцип роботи: генератора постійного струму, сонячної батареї, вітрогенератора, водяного колеса, гідроелектростанції, атомної електростанції, геотермальної станції, батарейки; - проводить експериментальні дослідження з роботи сонячних батарей, енергії хімічних реакцій; - створює та аналізує моделі об'єктів і явищ у сфері енергетики (наприклад, водяний млин, вітряна турбіна); - визначає відповідно до місцевості необхідні вимоги для встановлення та використання відновлюваних джерел енергії (сонячні батареї, вітрогенератор, геотермальні електростанції, гідроелектростанції тощо); - формулює аргументовану позицію щодо розвитку енергетики в Україні та світі, використовуючи наукові факти та дослідження; 	<p>Парниковий ефект та карбоновий слід. Енергія та її види. Сонячна енергія та її використання. Енергія вітру. Енергія води. Атомна енергетика. Енергія хімічних реакцій. Геотермальна енергія.</p>	<p><u>Експеримент</u>: дослідження енергії хімічних реакцій. <u>Моделювання (опційно)</u>: водяний млин. <u>Моделювання (робота в групі)</u>: вітряна турбіна, вітрильне судно, вітряк чи вітровий насос (за власним вибором). <u>Спостереження</u>: дослідження власного карбонового сліду. <u>Практична робота</u>: дослідження процесів перетворення енергії. <u>Практична робота</u>: паливні ресурси України (виконується індивідуально)</p> <p><u>Дебати про енергетику</u> впровадження різних джерел енергії (опційно).</p> <p>Дослідження питання за власним вибором.</p>
--	--	---	--

<p>графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] 	<ul style="list-style-type: none"> - порівнює переваги та недоліки використання традиційних (викопних) і відновлюваних джерел енергії; - планує, здійснює пошук, аналізує надійність джерел інформації для розв'язання проблем у сфері енергетики; - виявляє ціннісне ставлення до наукових досягнень у сфері енергетики та їхнього впливу на майбутнє людства; - бере участь у дебатах щодо вибору джерел енергії та їхнього впливу на довкілля; - оцінює значення природничих наук і технологій для розвитку енергетики та сталого розвитку; - аналізує успішність реалізованих геотермальних енергетичних проєктів у світі; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - дотримується правил поведження у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя 			
---	--	--	--

<p>способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою 			
--	--	--	--

<p>навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
<p>ТЕМА 10.6. ВІДПОВІДАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ</p> <p><u>Основна ідея:</u></p> <p>Відповідальне споживання – це свідомий вибір кожної людини у сторону ресурсо- та енергоефективності, забезпечення доступу до базових послуг, гідної роботи та, як наслідок, кращої якості життя для кожного. Ідея полягає в тому, щоб виробляти більше, витрачаючи менше ресурсів. Зменшення кількості відходів, упровадження екологічної політики, підтримка розвитку сталого та соціально відповідального бізнесу, освітні проекти – усе це способи оптимізувати співвідношення між споживанням та виробництвом. Варто акцентувати на важливості усвідомленого використання ресурсів, переробці відходів та зменшенні екологічного сліду від виробництва товарів.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво. - Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату. - Ціль 14. Збереження морських ресурсів. - Ціль 15. Захист та відновлення екосистем суші. - Ціль 17. Партнерство заради сталого розвитку. <p><u>Ключові слова:</u> електроліти, батарейка, акумулятор, енергозбереження, енергоефективність, пластик, упаковка, переробка, поліетилен, біоакмулювання, біопластик, деградація, полімер, субстрат, екологічний слід, відповідальне споживання, спосіб життя, екологічні кредитори, екологічні боржники.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - інтерпретує текстові та нетекстові 	<p>Відповідальне споживання.</p>	<p><u>Експеримент:</u> тестування темпів розкладання різних</p>

<p>ПРО 1.1.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, 	<p>наукові дані для обґрунтування тверджень щодо відповідального споживання;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснює принципи відповідального споживання, енергозбереження, їх вплив на довкілля та роль у сталому розвитку; - характеризує способи переробки відходів, їх переваги та екологічний вплив; - наводить приклади різновидів пластмас, їх властивостей та впливу на довкілля; - досліджує різні види біопластику, їхні властивості та застосування; - досліджує швидкість розкладання різних біопакетів; - створює власний біопластик та тестує його властивості; - визначає ресурси та процеси, необхідні для виготовлення товарів, оцінює їхній вплив на довкілля; - аналізує взаємозв'язки між способом життя, економікою, населенням і станом довкілля; - створює та презентує самостійно або у співпраці з іншими графічну схему екологічного сліду продукту або товару за власним вибором; - формулює та обґрунтовує шляхи зменшення екологічного сліду від виробництва та споживання товарів; - досліджує енергоефективність приладів у побуті та визначає 	<p>Розорювання ґрунтів: різні технології обробки. Відходи та їх переробка. Пластик. Біопластик. Мода та сталий розвиток.</p>	<p>біопакетів. <u>Моделювання (опційно):</u> біопластик. <u>Моделювання:</u> схема екологічного сліду товару або продукту (за власним вибором). <u>Спостереження:</u> дослідження енергоефективності приладів вдома (виконується індивідуально). <u>Спостереження (опційно):</u> дослідження різних способів переробки відходів. <u>Візуальна комунікація:</u> презентація «Модні бренди та сталий розвиток» (робота в групі). <u>Віртуальна екскурсія (опційно):</u> завод з переробки відходів https://www.visyvirtualmrf.com.au/</p>
---	---	--	---

<p>аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у 	<p>індикатори енергозбереження;</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналізує та оцінює практики сталого розвитку у сфері моди, наводячи приклади брендів та їхніх екологічних ініціатив; - оцінює власний внесок у енергозбереження та відповідальне споживання, формулює конкретні дії для зменшення впливу на довкілля; - усвідомлює вклад кожної людини у енергозбереження та енергоефективність; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
---	--	--	--

<p>природі [12 ПРО 3.3.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - дотримується правил поведження у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничників і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 			
--	--	--	--

<p>4.3.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно[12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] 			
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв’язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв’язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
--	--	--	--

11 КЛАС
1 варіант (розширений)
(140 год, 4 год/тиждень, 35 тижнів)

Орієнтири для оцінювання (основний рівень) відповідно до Державного стандарту профільної середньої освіти	Очікувані результати навчання	Пропонований зміст інтегрованого курсу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ТЕМА 11.1. УРБАНІСТИКА</p> <p><u>Основна ідея:</u> Швидке зростання кількості міського населення має свої причини та наслідки. Концепція сталого розвитку має на меті створення доступного, інклюзивного та енергоефективного міського середовища. Для якісної відбудови міст необхідно враховувати приклади успішних практик, принципи безбар'єрного та інклюзивного містобудування, різні варіанти енергоефективних архітектурних рішень. Ця тема підкреслює необхідність створення комфортних, екологічно стійких та доступних міст, які сприяють соціальній рівності та підвищенню якості життя.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 11. Сталий розвиток міст і громад. - Ціль 10. Скорочення нерівності. - Ціль 16. Мир і справедливість. - Ціль 1. Подолання бідності. - Ціль 7. Доступна та чиста енергія. - Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання. - Ціль 17. Партнерство заради сталого розвитку. <p><u>Ключові слова:</u> урбанізація, субурбанізація, агломерація, густина (щільність) населення, міграція, відбудова, реконструкція, ревіталізація, розумні міста, соціальне житло, тимчасове житло, маломобільні верстви населення, доступність, безбар'єрність, конвекція, теплообмін, теплопровідність, випромінювання, теплове розширення, біомімікрія.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показує на карті та називає регіони світу, країни, області в Україні з найвищим 	<p>11 ціль сталого розвитку – сталі міста та громади. Відбудова та реконструкція. Доступність житла.</p>	<p><u>Експеримент:</u> вплив кольору та матеріалів на поглинання тепла. <u>Спостереження:</u></p>

<p>дослідження [12 ПРО 1.2.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої 	<p>і найнижчим рівнем урбанізації;</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналізує рівень урбанізації в різних регіонах світу та України, визначає його причини та наслідки; - оцінює вплив урбанізації на довкілля, соціальну рівність і якість життя; - аналізує успішні приклади відбудови міст та реконструкції житлового фонду, визначає ключові чинники їхньої ефективності; - характеризує концепцію соціального житла, оцінює різні моделі його створення та їхній вплив на громади; - характеризує принципи доступного, безбар'єрного та інклюзивного міського середовища; - пояснює концепцію інклюзивного планування міста; - наводить приклади інклюзивного дизайну в містах; - досліджує доступність міського середовища для різних груп населення, застосовуючи методи спостереження та аналізу; - оцінює вплив 	<p>Безбар'єрні міста. Термoeфективність міст. Енергоефективна архітектура. Вітроефективність міст. Стічні води в місті. Річки в містах. Комунікація між людьми в місті. Цінність дерев у місті. Ревіталізація об'єктів у містах.</p>	<p>дослідження енергоефективності будівель. <u>Спостереження:</u> дослідження безбар'єрності міст за допомогою гугл-карт (виконується індивідуально) <u>Аналіз випадків:</u> дослідження прикладів успішної відбудови міст за планом (робота в групі).</p> <p>Дослідження питання за власним вибором.</p> <p>Проект: ревіталізація об'єкта.</p>
--	--	--	---

<p>інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3]</p> <ul style="list-style-type: none"> - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] 	<p>температурного фактору на здоров'я людини та ефективність заходів із терморегуляції в містах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - досліджує вплив дерев на якість повітря, температуру та міське середовище; - усвідомлює значення зелених зон для благополуччя жителів міста; - досліджує вплив матеріалів і кольору на теплообмін; - пояснює принципи енергоефективної архітектури та аналізує реальні приклади енергоефективних будівель у світі; - досліджує вплив вітру на енергоефективність міського середовища; - інтерпретує дані щодо енергоефективності та доступності міст, використовуючи цифрові карти чи інші інструменти; - оцінює стан водоочисних споруд України та пояснює етапи очищення води; - досліджує значення річок для формування міст і процесів їх ревіталізації; - пояснює вплив міської інфраструктури на соціальну 		
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно[12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] 	<p>взаємодію та її значення для розвитку підприємництва;</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробляє та презентує проекти ревіталізації міських об'єктів, ураховуючи принципи сталого розвитку; - формує усвідомлене ставлення до викликів і можливостей урбанізації, пропонує рішення для покращення міського середовища; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
<p>ТЕМА 11.2. ІННОВАЦІЇ</p> <p><u>Основна ідея:</u> Розвиток технологій суттєво змінює життя людини. Будь-яка технологія проходить свій шлях від лабораторії до застосування в повсякденному житті людини. Технології та інновації мають суттєвий вплив на різні сфери (медицина, енергетика, транспорт тощо), саме від людей залежить, чи будуть вони використані для вирішення глобальних викликів. Ця тема підкреслює важливість технологічних досягнень для побудови екологічно стійкого, безпечного і комфортного майбутнього, а також їх відповідального використання.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура. - Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя. - Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату. - Ціль 17. Партнерство заради сталого розвитку. - Ціль 2. Подолання голоду. <p><u>Ключові слова:</u> інновація, технологія, наукові відкриття, технічний прогрес, конвергентне мислення, дивергентне мислення, розробка продукту, дослідження та розробки, стартап, технопарк, бізнес-інкубатор, трансформація, графен, графіт, електропровідність, теплопровідність, провідник, діелектрик, напівпровідник, антибіотики, антибіотикорезистентність, клінічні дослідження, адитивне виробництво (additive manufacturing), фотополімеризація, геоінформаційні системи, дистанційне зондування Землі, нанометр, наночастинки, наноматеріали, нанотехнології, зелений синтез, колоїдний розчин, полімер, полімеризація, поліконденсація, аморфний стан, сенсори, носимі пристрої (wearable devices), біореактор.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналізує вплив інновацій та технологічного прогресу на 	<p>Інновації та сталий розвиток.</p> <p>Вплив інновацій на суспільство.</p>	<p><u>Експеримент:</u> створення графену методом скотчу.</p> <p><u>Спостереження:</u></p>

<p>завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої 	<p>суспільство, сталий розвиток та вирішення глобальних викликів;</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеризує соціальні, економічні та екологічні наслідки впровадження нових технологій; - обґрунтовує доцільність використання конкретних технологій для розв'язання глобальних викликів; - описує роль стартапів, технопарків та бізнес-інкубаторів у розвитку інноваційної економіки; - аналізує приклади успішних стартапів та визначає фактори їхнього успіху; - пояснює принципи роботи сучасних матеріалів (графен, полімери, наноматеріали) та їхнє застосування в науці, медицині, енергетиці, транспорті та інших сферах; - досліджує методи отримання графену та аналізує його фізичні властивості; - оцінює роль штучного інтелекту в розвитку медицини (наприклад, у створенні нових ліків, діагностиці хвороб та персоналізованому лікуванні тощо); - пояснює механізми 	<p>Стартапи. Технопарки. Бізнес-інкубатори. Нові матеріали (графен, полімери тощо). Роль полімерів у інноваціях. Зелений синтез хімічних сполук. Інновації в медицині. Роль штучного інтелекту у створенні ліків (наприклад, антибіотиків). Адитивне виробництво. 3D-друк. Геоінформаційні системи. Дистанційне зондування Землі. Інноваційні методи створення їжі. Біореактори та їхня роль. Фотоніка. Електромобілі. Майбутнє транспорту. Носимі технології (wearable devices).</p>	<p>інтерференції та дифракції. <u>Спостереження</u> за допомогою носимих технологій (wearable devices). <u>Спостереження</u> фотополімерів. <u>Моделювання</u> біореактора. <u>Моделювання</u>: вирощування водоростей/грибів/ бактерій у біореакторі. <u>Практична робота</u>: дистанційне зондування Землі.</p> <p><u>Проект (опційно)</u>: дослідження впровадження інновацій.</p> <p><u>Дебати</u>: за/проти впровадження інноваційної технології (за вибором).</p>
---	--	---	---

<p>інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3]</p> <ul style="list-style-type: none"> - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведіння у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] 	<p>полімеризації та використання полімерів у різних галузях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - порівнює переваги й обмеження біополімерів та традиційних полімерних матеріалів; - досліджує хімічні процеси синтезу полімерів та тестує їхні властивості; - пояснює екологічні переваги “зеленого синтезу” хімічних сполук; - порівнює традиційні та інноваційні методи виробництва (наприклад, 3D-друк, адитивне виробництво) та оцінює їхній вплив на суспільство, економіку і довкілля; - аналізує роль дистанційного зондування Землі для екологічного моніторингу та його застосування; - пояснює значення дистанційного зондування Землі для вирішення глобальних екологічних проблем; - використовує супутникові дані для аналізу змін у довкіллі; - досліджує процес культивування організмів у біореакторі та пояснює їхне 		
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно[12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті 	<p>значення у вирішенні глобальних проблем людства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - наводить приклади застосування носимих технологій та оцінює їхній вплив на людину; - формулює аргументовані твердження щодо впровадження нових технологій та їхнього впливу на екологію, економіку та соціальні аспекти; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до внеску науковців, винахідників і підприємців у розвиток людства; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
---	--	--	--

<p>результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
<p>ТЕМА 11.3. ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ</p>			
<p><u>Основна ідея:</u></p>			
<p>Біорізноманіття на планеті зменшується як унаслідок зміни клімату, так і діяльності людини. Збереження та відновлення водних і наземних екосистем має важливе значення для добробуту людей, а також для соціального та економічного зростання. Усі живі організми між собою пов'язані.</p>			
<p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p>			
<ul style="list-style-type: none"> - Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату. - Ціль 14. Збереження морських ресурсів. - Ціль 15. Захист та відновлення екосистем суші. - Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови. 			
<p><u>Ключові слова:</u> браконьєрство, інвазивні види, реінтродукція, антропогенний, екологічні коридори, логарифмічна шкала, фрагментація територій, сукцесія, екодук, біоіндикатори, трофічний ланцюг, консументи, редуценти, продуценти, біогеохімічні цикли, вологість повітря, точка роси.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - називає та розрізняє рівні організації живої та неживої природи; - описує структуру екосистем та взаємозв'язки між продуцентами, консументами і редуцентами; - створює графічні моделі трофічних ланцюгів для різних 	<p>Властивості екосистем.</p> <p>Трофічні ланцюги в екосистемах</p> <p>Біогеохімічні цикли.</p> <p>Вплив людини на екосистеми.</p> <p>Наслідки екологічних катастроф.</p> <p>Якість повітря. Якість ґрунту.</p>	<p><u>Експеримент:</u> дослідження впливу забруднення на рослини.</p> <p><u>Експеримент:</u> дослідження точки роси в різних погодних умовах.</p> <p><u>Спостереження:</u> дослідження структури екосистеми за власним вибором (парку, лісу, степу, озера тощо).</p>

<p>інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] 	<p>екосистем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналізує взаємозв'язки між компонентами екосистем та їх вплив на стабільність природних угруповань; - розрізняє екологічне та споживацьке ставлення до природи; - прогнозує наслідки діяльності людини для екосистем; - пояснює біогеохімічні цикли та їхнє значення для підтримання життя на Землі; - досліджує короткострокові та довгострокові наслідки екологічних катастроф; - визначає основні ризики появи екологічних катастроф та розробляє стратегії їх мінімізації; - називає та пояснює причини зменшення біорізноманіття (втрата середовища існування, інвазивні види, надмірна експлуатація, забруднення, чисельність людської популяції); - аналізує взаємозв'язок між видом і територією та її значенням для біорізноманіття; - пояснює роль коридорів дикої природи та переходів у підтримці біорізноманіття; 	<p>Вологість повітря. Точка роси. Загрози біорізноманіттю. Інвазивні види. Біорізноманіття та його збереження. Екодуки. Екологічні сукцесії. Відновлення лісових екосистем. Забруднення океану. Збереження морських та океанічних екосистем. Наслідки змін клімату. Захист від природних лих та глобальних змін клімату.</p>	<p><u>Спостереження</u>: дослідження якості ґрунту. <u>Моделювання</u>: створення схеми трофічного ланцюга. <u>Моделювання</u>: створення інтерактивної моделі біогеохімічного циклу (робота в групі) <u>Аналіз екологічних даних</u>: вивчення змін рослинного покриву за супутниковими знімками (виконується індивідуально) <u>Аналіз випадків</u>: дослідження екологічних катастроф (наприклад, аналіз Чорнобильської катастрофи, підрив Каховського водосховища).</p> <p><i>Волонтерство (опційно): посадити дерева, створити будиночки для комах тощо.</i></p>
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших 	<ul style="list-style-type: none"> - застосовує наукові методи дослідження для оцінки стану екосистем (якості повітря, ґрунту, води тощо); - визначає параметри, що характеризують якість довкілля; - інтерпретує дані супутникового моніторингу змін в екосистемах; - формулює аргументовані твердження на основі текстової та нетекстової інформації про необхідність збереження екосистем та стратегії їх відновлення; - виявляє емоційно- ціннісне ставлення до збереження природи та біорізноманіття; - досліджує шляхи рішень збереження та відновлення біорізноманіття; - порівнює методи природного та штучного відновлення екосистем; - характеризує джерела забруднення океанів та досліджує масштаби забруднення водного середовища; - описує стратегії збереження морських екосистем та пояснює їх значення; - інтерпретує дані 		
---	---	--	--

<p>осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно[12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] 	<p>кліматичних моделей для прогнозування наслідків змін клімату;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснює способи адаптації до глобальних кліматичних змін; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
<p>ТЕМА 11.4. ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМОСУ</p> <p><u>Основна ідея:</u> Сучасні космічні дослідження можуть сприяти науковому прогресу, економічному розвитку та вирішенню глобальних проблем на Землі. У космічному просторі внаслідок невагомості по-іншому відбуваються процеси (горіння, ріст рослин, адаптація людини тощо). Розвиток технологій для досліджень космосу та пошук рішення проблеми космічного сміття чи освоєння нових планет потребує міжнародного партнерства.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 17. Партнерство заради сталого розвитку. - Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура. - Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання. - Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво. <p><u>Ключові слова:</u> космічні держави, Міжнародна космічна станція (МКС), глобальне партнерство, космічне сміття, мапа зоряного неба, сузір'я, туманність, спектральні класи зірок, zenit, екліптика, небесна сфера, телескоп, рефлектор, рефрактор, лінза, фокусна відстань, галактики, екзопланети, чорні діри, сила тяжіння, гравітація, невагомість, мікрогравітація, вага, поверхневий натяг, адгезія, когезія, конвекція, горіння, мікрогравітація, продукти горіння, теплопровідність, температура займання, біоетика, відтворюваність, релевантність, геотропізм, фототропізм, адаптація, гідропоніка, кліностант.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] 	<p><u>Учень/ учениця:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - розуміє значення досліджень космосу та їхній вплив на науку, економіку та вирішення глобальних проблем на Землі; - описує стан сучасних космічних програм та міжнародної співпраці в дослідженні космосу; - наводить приклади країн, 	<p>Дослідження космічного простору. Телескопи та їх можливості. Орієнтування по зірках. Карта зоряного неба. Фізика невагомості: вода та вогонь у космосі. Вплив космічних променів. Вирощування рослин за умов мікрогравітації. Адаптація людини до</p>	<p><u>Експеримент/ моделювання:</u> вирощування рослин в умовах мікрогравітації за допомогою кліностанту. АБО <u>Експеримент:</u> фототропізм у рослин. <u>Спостереження:</u> адаптація людини до/після невагомості. <u>Моделювання:</u> телескопи</p>

<ul style="list-style-type: none"> - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і 	<p>що проводять космічні дослідження;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ідентифікує орієнтири на зоряному небі та застосовує карту зоряного неба для орієнтування; - називає складові мапи зоряного неба; - знаходить на зоряному небі характерні сузір'я для кожної пори року; - називає складові телескопа та пояснює принципи роботи телескопів, розрізняє їхні типи (рефрактор, рефлектор) та описує роль у дослідженнях; - розрізняє силу тяжіння, гравітацію та мікрогравітацію, пояснює їхній вплив на фізичні процеси; - називає і пояснює способи отримання мікрогравітації; - спостерігає та пояснює вплив мікрогравітації на процес горіння, властивості води та живі організми; - порівнює властивості води, процес горіння та ріст рослин у космосі та на планеті Земля; - досліджує адаптацію людини до умов невагомості та пояснює її вплив на здоров'я; - описує можливості вирощування рослин у 	<p>невагомості. Стратегії адаптації. Симуляція космічного поселення. Проблема космічного сміття. Шляхи вирішення проблеми космічного сміття. Приватні та державні космічні програми. Космічний туризм.</p>	<p>(робота в групі) <u>Моделювання</u>: орбіти руху комет. <u>Моделювання</u>: симуляція космічного поселення (робота в групі) <u>Дебати</u>: Приватні та державні космічні програми. Космічний туризм. <u>Проект</u>: Шляхи вирішення проблеми космічного сміття.</p>
--	---	--	--

<p>безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведіння у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] 	<p>космічних умовах та розуміє їхнє значення для майбутніх космічних поселень;</p> <ul style="list-style-type: none"> - порівнює ріст рослин на Землі та в умовах мікрогравітації; - спостерігає процеси фототропізму і геотропізму; - називає приклади експериментів із тваринами у космосі та оцінює їх із точки зору біоетики; - характеризує проблему космічного сміття та пропонує шляхи її вирішення; - порівнює приватні та державні космічні програми; - аналізує перспективи космічного туризму; - моделює у співпраці з іншими космічне поселення, урахувавши умови на обраній планеті; - формулює аргументовані твердження на основі аналізу текстової та нетекстової інформації щодо аналізу явищ у космосі; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
---	--	--	--

11 КЛАС
2 варіант (основний)
(70 год, 2 год/тиждень, 35 тижнів)

Орієнтири для оцінювання (основний рівень) відповідно до Державного стандарту профільної середньої освіти	Очікувані результати навчання	Пропонований зміст інтегрованого курсу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ТЕМА 11.1. УРБАНІСТИКА</p> <p><u>Основна ідея:</u> Швидке зростання кількості міського населення має свої причини та наслідки. Концепція сталого розвитку має на меті створення доступного, інклюзивного та енергоефективного міського середовища. Для якісної відбудови міст необхідно враховувати приклади успішних практик, принципи безбар'єрного та інклюзивного містобудування, різні варіанти енергоефективних архітектурних рішень. Ця тема підкреслює необхідність створення комфортних, екологічно стійких та доступних міст, які сприяють соціальній рівності та підвищенню якості життя.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 11. Сталий розвиток міст і громад. - Ціль 10. Скорочення нерівності. - Ціль 16. Мир і справедливість. - Ціль 1. Подолання бідності. - Ціль 7. Доступна та чиста енергія. - Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання. - Ціль 17. Партнерство заради сталого розвитку. <p><u>Ключові слова:</u> урбанізація, субурбанізація, агломерація, густина (щільність) населення, міграція, відбудова, реконструкція, ревіталізація, маломобільні верстви населення, доступність, безбар'єрність, конвекція, теплообмін, теплопровідність, випромінювання, теплове розширення, біомімікрія.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показує на карті та називає регіони світу, країни, області в Україні з найвищим і 	<p>11 ціль сталого розвитку – сталі міста та громади.</p> <p>Відбудова та реконструкція.</p>	<p><u>Експеримент:</u> вплив кольору та матеріалів на поглинання тепла.</p> <p><u>Спостереження:</u></p>

<p>дослідження [12 ПРО 1.2.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, 	<p>найнижчим рівнем урбанізації;</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналізує рівень урбанізації в різних регіонах світу та України, визначає його причини та наслідки; - аналізує успішні приклади відбудови міст та реконструкції житлового фонду, визначає ключові чинники їхньої ефективності; - характеризує принципи доступного, безбар'єрного та інклюзивного міського середовища; - пояснює концепцію інклюзивного планування міста; - наводить приклади інклюзивного дизайну в містах; - досліджує доступність міського середовища для різних груп населення, застосовуючи методи спостереження та аналізу; - оцінює вплив температурних факторів на здоров'я людини та ефективність заходів із терморегуляції в містах; - досліджує вплив дерев на якість повітря, температуру та міське середовище; - досліджує вплив матеріалів 	<p>Безбар'єрні міста. Термoeфективність міст. Енергоефективна архітектура. Річки у містах. Комунікація між людьми в місті. Ревіталізація об'єктів у містах.</p>	<p>дослідження енергоефективності будівель. <u>Спостереження:</u> дослідження безбар'єрності міст за допомогою гугл-карт (виконується індивідуально) <u>Аналіз випадків:</u> дослідження прикладів успішної відбудови міст за планом (робота в групі). Дослідження питання за власним вибором.</p>
--	---	---	--

<p>зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4]</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризику використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] 	<p>і кольору на теплообмін;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснює принципи енергоефективної архітектури та аналізує реальні приклади енергоефективних будівель у світі; - інтерпретує дані щодо енергоефективності та доступності міст, використовуючи цифрові карти чи інші інструменти; - досліджує значення річок для формування міст і процесів їх ревіталізації; - пояснює вплив міської інфраструктури на соціальні взаємодії та їх значення для розвитку підприємництва; - формує усвідомлене ставлення до викликів і можливостей урбанізації, пропонує рішення для покращення міського середовища; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно[12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] 			
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
<p>ТЕМА 11.2. ІННОВАЦІЇ</p> <p><u>Основна ідея:</u> Розвиток технологій суттєво змінює життя людини. Будь-яка технологія проходить свій шлях від лабораторії до застосування в повсякденному житті людини. Технології та інновації мають суттєвий вплив на різні сфери (медицина, енергетика, транспорт тощо), саме від людей залежить, чи будуть вони використані для вирішення глобальних викликів. Ця тема підкреслює важливість технологічних досягнень для побудови екологічно стійкого, безпечного і комфортного майбутнього, а також їх відповідального використання.</p> <p><u>Цілі сталого розвитку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура. - Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя. - Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату. - Ціль 17. Партнерство заради сталого розвитку. - Ціль 2. Подолання голоду. <p><u>Ключові слова:</u> інновація, технологія, наукові відкриття, технічний прогрес, конвергентне мислення, дивергентне мислення, розробка продукту, дослідження та розробки, стартап, трансформація, графен, графіт, електропровідність, теплопровідність, провідник, діелектрик, напівпровідник, антибіотики, антибіотикорезистентність, клінічні дослідження, адитивне виробництво (additive manufacturing), фотополімеризація, геоінформаційні системи, дистанційне зондування Землі, нанометр, наночастинки, наноматеріали, нанотехнології, зелений синтез, колоїдний розчин, полімер, полімеризація, поліконденсація, сенсори, носимі пристрої (wearable devices), біореактор.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналізує вплив інновацій та технологічного прогресу на суспільство, сталий розвиток та вирішення глобальних викликів; - обґрунтовує доцільність використання конкретних технологій для розв'язання 	<p>Інновацій та сталий розвиток.</p> <p>Вплив інновацій на суспільство. Стартапи.</p> <p>Нові матеріали (графен, полімери тощо).</p> <p>Роль полімерів у інноваціях.</p> <p>Інновації в медицині. Роль штучного інтелекту у</p>	<p><u>Експеримент:</u> створення графену методом скотчу.</p> <p><u>Спостереження</u> за допомогою носимих технологій (wearable devices).</p> <p><u>Спостереження</u> фотополімерів.</p> <p><u>Моделювання</u></p>

<ul style="list-style-type: none"> - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] 	<p>глобальних викликів;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описує роль стартапів у розвитку інноваційної економіки; - аналізує приклади успішних стартапів та визначає фактори їхнього успіху; - пояснює принципи роботи сучасних матеріалів (графен, полімери, наноматеріали) та їхнє застосування в науці, медицині, енергетиці, транспорті та інших сферах; - досліджує методи отримання графену та аналізувати його фізичні властивості; - оцінює роль штучного інтелекту в розвитку медицини (наприклад, у створенні нових ліків, діагностиці хвороб та персоналізованому лікуванні тощо); - пояснює механізми полімеризації та використання полімерів у різних галузях; - досліджує хімічні процеси синтезу полімерів та тестує їхні властивості; - порівнює традиційні та інноваційні методи виробництва (наприклад, 3D-друк, адитивне виробництво) та оцінює їхній вплив на суспільство, економіку та 	<p>створенні ліків (наприклад, антибіотиків). Адитивне виробництво. 3D-друк. Дистанційне зондування Землі. Інноваційні методи створення їжі. Носимі технології (wearable devices).</p>	<p>біореактора. <u>Практична робота:</u> дистанційне зондування Землі. <u>Дебати:</u> за/проти впровадження інноваційної технології за вибором.</p>
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання 	<p>довкілля;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснює значення дистанційного зондування Землі для вирішення глобальних екологічних проблем; - використовує супутникові дані для аналізу змін у довкіллі; - наводить приклади застосування носимих технологій та оцінює їхній вплив на людину; - формулює аргументовані твердження щодо впровадження нових технологій та їхнього впливу на екологію, економіку та соціальні аспекти; - виявляє емоційно-ціннісне ставлення до внеску науковців, винахідників і підприємців у розвиток людства; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
---	--	--	--

<p>навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
---	--	--	--

ТЕМА 11.3. ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ

Основна ідея:

Біорізноманіття на планеті зменшується як унаслідок зміни клімату, так і діяльності людини. Збереження та відновлення водних та наземних екосистем має важливе значення для добробуту людей, а також для соціального та економічного зростання. Усі живі організми між собою пов'язані.

Цілі сталого розвитку:

- Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату.
- Ціль 14. Збереження морських ресурсів.
- Ціль 15. Захист та відновлення екосистем суші.
- Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови.

Ключові слова: браконьєрство, інвазивні види, реінтродукція, антропогенний, екологічні коридори, логарифмічна шкала, сукцесія, екодук, біоіндикатори, трофічний ланцюг, консументи, редуценти, продуценти, біогеохімічні цикли, вологість повітря, точка роси.

<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1] - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - називає та розрізняє рівні організації живої та неживої природи; - описує структуру екосистем та взаємозв'язки між продуцентами, консументами і редуцентами; - аналізує взаємозв'язки між компонентами екосистем та їхній вплив на стабільність природних угруповань; - розрізняє екологічне та споживачьке ставлення до природи; - прогнозує наслідки діяльності людини для екосистем; - моделює біогеохімічні цикли та пояснює їх значення для підтримання життя на Землі; 	<p>Властивості екосистем. Трофічні ланцюги в екосистемах Біогеохімічні цикли. Вплив людини на екосистеми. Наслідки екологічних катастроф. Якість повітря. Якість ґрунту. Загрози біорізноманіттю. Біорізноманіття та його збереження. Екологічні сукцесії. Відновлення лісових екосистем. Забруднення океану. Збереження морських та океанічних екосистем. Наслідки змін клімату. Захист від природних лих та</p>	<p>Експеримент: дослідження впливу забруднення на рослини. Спостереження: дослідження структури екосистеми за власним вибором (парку, лісу, степу, озера тощо). Спостереження: дослідження якості ґрунту. Моделювання: створення інтерактивної моделі біогеохімічного циклу (робота в групі) Аналіз екологічних даних: вивчення змін рослинного покриву за супутниковими знімками (виконується індивідуально)</p>
--	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у природі [12 ПРО 3.3.1-2] - дотримується правил поведження у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і 	<ul style="list-style-type: none"> - досліджує короткострокові та довгострокові наслідки екологічних катастроф; - визначає основні ризики появи екологічних катастроф та розробляє стратегії їх мінімізації; - називає та пояснює причини зменшення біорізноманіття (втрата середовища існування, інвазивні види, надмірна експлуатація, забруднення, чисельність людської популяції); - застосовує наукові методи дослідження для оцінки стану екосистем (якості повітря, ґрунту, води тощо); - визначає параметри, що характеризують якість довкілля; - інтерпретує дані супутникового моніторингу змін в екосистемах; - формулює аргументовані твердження на основі текстової та нетекстової інформації про необхідність збереження екосистем та стратегії їх відновлення; - виявляє емоційно- ціннісне ставлення до збереження природи та біорізноманіття; - досліджує шляхи рішень 	<p>глобальних змін клімату.</p>	<p><u>Аналіз випадків:</u> дослідження екологічних катастроф (наприклад, аналіз Чорнобильської катастрофи, підрив Каховського водосховища).</p> <p><i>Волонтерство (опційно):</i> <i>посадити дерева,</i> <i>створити будиночки для комах тощо.</i></p>
--	--	---------------------------------	---

<p>наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризику використання наукової/ ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1] - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та 	<p>збереження та відновлення біорізноманіття;</p> <ul style="list-style-type: none"> - порівнює методи природного та штучного відновлення екосистем; - характеризує джерела забруднення океанів та досліджує масштаби забруднення водного середовища; - описує стратегії збереження морських екосистем та пояснює їх значення; - інтерпретує дані кліматичних моделей для прогнозування наслідків змін клімату; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
--	---	--	--

<p>вчасно [12 ПРО 4.4.2-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
--	--	--	--

ТЕМА 11.4. ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМОСУ

Основна ідея:

Сучасні космічні дослідження можуть сприяти науковому прогресу, економічному розвитку та вирішенню глобальних проблем на Землі. У космічному просторі внаслідок невагомості по-іншому відбуваються процеси (горіння, ріст рослин, адаптація людини тощо). Розвиток технологій для досліджень космосу та пошук рішень проблеми космічного сміття чи освоєння нових планет потребує міжнародного партнерства.

Цілі сталого розвитку:

- Ціль 17. Партнерство заради сталого розвитку.
- Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура.
- Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання.
- Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво.

Ключові слова: космічні держави, Міжнародна космічна станція (МКС), глобальне партнерство, космічне сміття, мапа зоряного неба, сузір'я, туманність, спектральні класи зірок, зеніт, екліптика, небесна сфера, телескоп, рефлектор, рефрактор, лінза, фокусна відстань, галактики, екзопланети, чорні діри, сила тяжіння, гравітація, невагомість, мікрогравітація, вага, поверхневий натяг, адгезія, когезія, конвекція, горіння, мікрогравітація, продукти горіння, теплопровідність, температура займання, біоетика, відтворюваність, релевантність, геотропізм, фототропізм, адаптація, гідропоніка, кліностант.

<ul style="list-style-type: none"> - формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1] - визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1] - спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1] - використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1] - дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2] - формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1] - презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1] - аналізує, систематизує і використовує інформацію 	<p>Учень/ учениця:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розуміє значення досліджень космосу та їхній вплив на науку, економіку та вирішення глобальних проблем на Землі; - описує стан сучасних космічні програми та міжнародну співпрацю в дослідженні космосу; - називає приклади країн, що проводять космічні дослідження; - ідентифікує орієнтири на зоряному небі та застосовує карту зоряного неба для орієнтування; - називає складові мапи 	<p>Дослідження космічного простору. Телескопи та їхні можливості. Орієнтування по зірках. Карта зоряного неба. Фізика невагомості: вода та вогонь у космосі. Вирощування рослин за умов мікрогравітації. Адаптація людини до невагомості. Проблема космічного сміття та шляхи її вирішення. Приватні та державні космічні програми. Космічний туризм.</p>	<p><u>Експеримент/ моделювання:</u> вирощування рослин в умовах мікрогравітації за допомогою кліностанту. АБО <u>Експеримент:</u> фототропізм у рослин. <u>Спостереження:</u> адаптація людини до/після невагомості. <u>Моделювання:</u> телескопи (робота в групі) <u>Дебати:</u> Приватні та</p>
---	---	---	---

<p>природничого змісту, здобути з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2] - розрізняє спроби маніпулювання даними, факти та їх інтерпретацію [12 ПРО 2.1.1-3] - описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1] - перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2] - інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1] - формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2] - створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема з використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3] - презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4] - характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1] - оцінює довілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2] - вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1] - установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1] - обґрунтовує вплив діяльності людини/власної діяльності на збереження/порушення взаємозв'язків у 	<p>зоряного неба;</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаходить на зоряному небі характерні сузір'я для кожної пори року; - називає складові телескопа та пояснює принципи роботи телескопів, розрізняє їхні типи (рефрактор, рефлектор) та описує їхню роль у дослідженнях; - розрізняє силу тяжіння, гравітацію та мікрогравітацію, пояснює їхній вплив на фізичні процеси; - називає і пояснює способи отримання мікрогравітації; - спостерігає та пояснює вплив мікрогравітації на процес горіння, властивості води та живі організми; - порівнює властивості води, процес горіння та ріст рослин у космосі та на планеті Земля; - досліджує адаптацію людини до умов невагомості та пояснює її вплив на здоров'я; - порівнює ріст рослин на Землі та в умовах мікрогравітації; - спостерігає процеси фототропізму і геотропізму; - називає приклади експериментів із тваринами у космосі та оцінює їх із точки 		<p>державні космічні програми. Космічний туризм.</p>
--	--	--	--

<p>природі [12 ПРО 3.3.1-2]</p> <ul style="list-style-type: none"> - дотримується правил поведінки у природі для збереження здоров'я і довкілля [12 ПРО 3.3.1-3] - пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1] - оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2] - висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1] - розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1] - пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2] - ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1] - пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1] - розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2] - розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1] - застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2] - бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання 	<p>зору біоетики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеризує проблему космічного сміття та пропонує шляхи її вирішення; - порівнює приватні та державні космічні програми; - аналізує перспективи космічного туризму; - формулює аргументовані твердження на основі аналізу текстової та нетекстової інформації щодо аналізу явищ у космосі; - формулює та пояснює наукові терміни своїми словами, доречно використовує їх у різному контексті. 		
--	---	--	--

<p>навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1]</p> <ul style="list-style-type: none"> - бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2] - виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1] - обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2] - враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3] - аналізує самостійно на основі розроблених критеріїв співпраці власну діяльність і діяльність групи щодо виконання завдання/розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-1] - оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2] - робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3] - висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4] - здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5] 			
--	--	--	--

Авторка модельної навчальної програми: Бабій Світлана Володимирівна, кандидатка біологічних наук, вчителька біології та природничих наук, STEM, спецкурсу III.

Вдячність: Авторка висловлює вдячність за сприяння в підготовці та обговоренні проєкту модельної програми Гончаренку Михайлові Ігоровичу, Шаламову Русланові Васильовичу, Козленку Олександрові Григоровичу, Заболотських Іванові Сергійовичу, Завидовському Богданові Івановичу, Гвоздецькому Максимові Сергійовичу, Діскі Ксенії Олегівні, Якобчуку Євгенові Миколайовичу та Новопечерській школі.