

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма

«Інтегрований курс природничої освітньої галузі. 10–11 класи. Основний рівень»

для закладів загальної середньої освіти

(авт. Романишин Л.М., Осипчук Н.О., Мандренко Ю.І, Омелянчук Ю.О., Блинчук Л.М., Федько Я.Ю.).

«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»

(наказ Міністерства освіти і науки України від 11.05.2026 № 761)

Вступна частина

Модельна навчальна програма «Інтегрований курс природничої освітньої галузі. Природничі науки 10–11 класи. Основний рівень» для закладів загальної середньої освіти» (далі – Програма) розроблена як інструмент забезпечення якісної природничої освіти в старшій школі та узгоджена з вимогами сучасного освітнього законодавства України. При розробленні програми враховано положення ключових нормативних документів, що визначають сучасну освітню політику держави.

Програма реалізує всі обов'язкові результати навчання природничої освітньої галузі, визначені в Державному стандарті профільної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 р. № 851) та призначена для обов'язкового виконання усіма здобувачами освіти освітнього компонента природничих наук на основному рівні.

Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898) та Державного стандарту початкової загальної освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 21 лютого 2018 р. № 87), програма враховує логічну наступність між початковою, базовою та профільною ланками освіти. Результати 7–9 класів використовуються як база для поглиблення та інтеграції більш складних понять природничих наук.

Побудова Програми узгоджена з Концепцією «Нова українська школа» (2016), яка визначає компетентнісний та особистісно орієнтований підходи як основні засади освітнього процесу. Діяльнісний компонент розглядається як структурна складова інтегрованого навчання та реалізується через практичну, експериментальну й проєктну діяльність учнів / учениць.

Очікувані результати навчання, визначені в Програмі, формулюються на основі обов'язкових результатів, передбачених Державним стандартом профільної середньої освіти, із урахуванням відповідних орієнтирів для оцінювання.

Мета курсу полягає в тому, щоб на основі інтегрованого вивчення біологічних, хімічних, фізичних, географічних та астрономічних явищ сформувати в учнів / учениць критичне системне мислення, дослідницьку культуру та екологічну свідомість. Передбачається, що в процесі опанування курсу здобувачі освіти засвоюють базові природничі поняття й закономірності, навчаються аналізувати природні й техногенні процеси, оцінювати наслідки діяльності людини для довкілля та власного здоров'я, прогнозувати зміни й ухвалювати відповідальні рішення у реальних життєвих ситуаціях.

В основі програми — сучасні підходи до STEM-освіти, дослідницький характер навчання, моделювання та аналіз даних. Особлива увага приділяється формуванню вмінь працювати з природничо-науковою інформацією різних типів: текстовою, графічною, табличною, візуальною, цифровою. Курс передбачає використання інформаційно-комунікаційних

технологій, а саме: здійснювати пошук, відбір, аналіз і критичну оцінку даних; моделювати процеси за допомогою цифрових інструментів; презентувати результати досліджень у різних форматах.

Таким чином, Програма орієнтована як на розширення обсягу знань, так і на розвиток здатності застосовувати природничі знання у реальних життєвих ситуаціях, аргументувати свою позицію та ухвалювати зважені рішення у сфері здоров'я, побуту, споживання ресурсів.

Основні завдання курсу

У межах поставленої мети курс розв'язує комплекс завдань, серед яких:

- ✓ Поглиблення інтересу до вивчення природи через інтегроване опрацювання змісту біології, хімії, фізики, географії та астрономії, що дає змогу побачити єдині закономірності за різними явищами й уникнути фрагментарного сприйняття окремих предметів.
- ✓ Формування відповідального ставлення до довкілля шляхом аналізу впливу людини на природні системи, обговорення екологічних ризиків і можливих шляхів їх зменшення, відпрацювання моделей поведінки, пов'язаних із ощадливим використанням ресурсів, дбайливим ставленням до живої природи та власного здоров'я.
- ✓ Розвиток навичок критичного аналізу інформації з різних джерел: навчальних текстів, науково-популярних видань, статистичних даних, медіа, результатів власних експериментів.
- ✓ Розбудова попереднього досвіду навчання природничих дисциплін, отриманого в початковій та базовій школі, шляхом систематизації, узагальнення та поглиблення знань, а також формування чіткого розуміння того, як працює науковий метод і що відрізняє наукові пояснення від побутових уявлень.
- ✓ Застосування природничих знань у практичних ситуаціях: під час розв'язання побутових завдань, аналізу ризиків, пов'язаних з використанням речовин, матеріалів, техніки, планування особистих та групових проєктів, розроблення простих інноваційних рішень для школи чи громади.
- ✓ Формування навичок самостійного навчання й дослідницької діяльності, зокрема уміння планувати власну роботу, визначати проміжні та кінцеві цілі, добирати адекватні засоби їх досягнення, аналізувати успіхи й труднощі, коригувати власні стратегії навчання.

✓ Розвиток умінь і навичок працювати індивідуально та в команді, вміння розподіляти обов'язки в групі, домовлятися про спільні рішення, брати відповідальність за свої частини роботи та презентувати внесок команди.

Принципи побудови та реалізації курсу

Зміст інтегрованого курсу побудований навколо фундаментальних ідей сучасного природознавства. Природні явища розглядаються як прояв функціонування природних систем, у яких взаємодіють речовина, енергія та інформація. Такий підхід забезпечує інтеграцію знань з фізики, хімії, біології, географії та астрономії і формує цілісне природничо-наукове бачення світу.

Курс ґрунтується на компетентнісному підході, згідно з яким центральним результатом навчання стає обсяг засвоєних знань і здатність учнів / учениць діяти: шукати інформацію, аналізувати її, застосовувати, комунікувати й співпрацювати. З урахуванням вікових особливостей старшокласників зміст і методи навчання орієнтовані на активну інтелектуальну й комунікативну діяльність, потребу в самостійності, прагнення до самовизначення та критичного осмислення навколишнього світу.

Важливою засадою є особистісно орієнтований підхід: учитель має можливість добирати приклади, контексти, форми роботи, які відповідають інтересам конкретного учнівського колективу, враховують освітні запити та попередній досвід здобувачів освіти. Особлива увага приділяється створенню безпечної, доброзичливої атмосфери, у якій учні / учениці не бояться помилятися, ставити запитання, висловлювати сумніви й пропонувати власні версії пояснень.

Досягнення мети курсу забезпечується створенням навчального середовища, у якому учні / учениці здобувають знання через діяльність. Для цього застосовуються різні форми активного навчання: практичні та лабораторні роботи, спостереження, дослідження, моделювання, дискусії та проєктні завдання. Важливою складовою є рефлексія, що дає змогу усвідомлювати отримані результати та способи дії.

Програма спрямована на формування сучасного природничого мислення, орієнтованого на пояснення й застосування знань у реальних ситуаціях. Такий принцип відповідає світовим тенденціям, що акцентують на виявленні закономірностей, встановленні зв'язків і використанні наукових моделей.

Принципи інтеграції змісту курсу:

1. Інтеграція через природничі закономірності.
2. Інтеграція через реальні природні явища.
3. Інтеграція через дослідницьку діяльність.
4. Інтеграція через наскрізні ідеї.

Інтеграція в курсі побудована навколо **Моделі «Шість векторів природничого мислення»**, яка забезпечує цілісне, глибоке й послідовне формування природничих компетентностей. Ця авторська концептуальна рамка використовується для структурованої побудови змісту, добору навчальних матеріалів та планування діяльності учнів / учениць у кожному модулі.

Модель «Шести векторів природничого мислення» забезпечує системний підхід до формування природничої компетентності учнів / учениць. Вона дозволяє розглядати природні явища не як набір окремих фактів, а як прояв взаємопов'язаних процесів, що відбуваються у природних системах різних рівнів організації — від мікроскопічних структур до глобальних процесів у біосфері та Всесвіті. Такий підхід сприяє формуванню цілісної природничо-наукової картини світу, розвитку системного та критичного мислення, здатності пояснювати природні явища через структуру, взаємодії, енергію, регуляцію, зміни та взаємозв'язок людини з природним середовищем.

Модель ґрунтується на **шести фундаментальних векторах**, що пояснюють, чому природні системи влаштовані й функціонують саме так. Ці вектори є універсальними та застосовуються в біології, фізиці, хімії, географії та астрономії. Кожен модуль і кожна тема спираються на один або кілька векторів, що забезпечує цілісність, логічну узгодженість і внутрішню інтегрованість курсу. Кожен вектор відображає базовий спосіб осмислення природних явищ і процесів, характерний для сучасної науки, та водночас сприяє формуванню в учнів / учениць природничо-наукового мислення.

Модель «Шість векторів природничого мислення» слугує методичною основою для вчителя та когнітивною картою для учнів / учениць, забезпечуючи наскрізні смислові зв'язки між модулями, темами та очікуваними результатами навчання.

Вектор 1. Природа має структуру

Усі об'єкти та явища природи мають певну структуру. Від атомів і молекул до клітин, організмів, екосистем і космічних систем — природні об'єкти утворюють ієрархію взаємопов'язаних рівнів організації. Будова систем визначає їхні властивості, функції та поведінку.

Вектор формує розуміння того, що пояснення природних явищ потребує аналізу структури систем, їхніх складових та взаємного розташування.

Змістова роль вектора: пояснює природні явища через структуру та організацію систем.

Вектор 2. Природні процеси відбуваються через взаємодії

Жоден процес у природі не відбувається ізольовано. Природні явища є результатом взаємодій між частинками, тілами, організмами та компонентами природних систем. Взаємодії можуть мати фізичний, хімічний, біологічний або географічний характер.

Вектор формує вміння аналізувати природні процеси через взаємодії між їх компонентами та встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами.

Змістова роль вектора: пояснює причини та механізми природних процесів.

Вектор 3. Енергія — універсальна мова змін

Зміни у природі відбуваються завдяки передаванню та перетворенню енергії. Різні природні явища — механічні, теплові, електричні, хімічні та біологічні — пов'язані між собою енергетичними процесами.

Вектор допомагає учням / ученицям усвідомити універсальність енергії як основи змін у природі та зрозуміти, що різноманітні природні процеси підпорядковуються спільним закономірностям.

Змістова роль вектора: пояснює динаміку та перетворення природних процесів.

Вектор 4. Стійкість і регуляція природних систем

Природні системи функціонують завдяки безперервному обміну речовин, енергії та інформації. У природі поширені циклічні процеси — колообіги речовин, природні ритми, взаємодії в екосистемах, які забезпечують підтримання рівноваги.

Стійкість природних систем проявляється у здатності підтримувати або відновлювати рівновагу після змін. Це відбувається через механізми регуляції, взаємодії між компонентами систем та складні екологічні зв'язки.

Вектор формує розуміння того, що стабільність природних систем є результатом взаємодії численних процесів і може порушуватися під впливом природних або антропогенних факторів.

Змістова роль вектора: пояснює механізми функціонування та саморегуляції природних систем.

Вектор 5. Зміни як природна властивість світу

Природні системи перебувають у постійному розвитку та зміні. Матерія перетворюється, живі організми еволюціонують, клімат і ландшафти змінюються, космічні об'єкти проходять різні стадії розвитку.

Вектор допомагає учням / ученицям усвідомити динамічний характер природи, формує вміння аналізувати процеси у часі та прогнозувати можливі наслідки природних і техногенних змін.

Змістова роль вектора: формує розуміння розвитку та еволюції природних систем.

Вектор 6. Людина є частиною природи та впливає на її стан

Людина є складовою біосфери і взаємодіє з природним середовищем на різних рівнях. Господарська діяльність, використання природних ресурсів і технологічний розвиток впливають на стан природних систем і можуть змінювати їхню рівновагу.

Вектор формує відповідальне ставлення до довкілля, розуміння глобальних екологічних проблем та усвідомлення необхідності сталого розвитку.

Змістова роль вектора: формує екологічне мислення та відповідальність за збереження природних систем.

Модель «Шести векторів» у побудові програми забезпечує:

- єдину смислову вісь курсу;
- цілісність і логічну узгодженість змісту;
- інтегроване бачення природничих явищ;
- послідовність і структурованість навчального матеріалу;
- орієнтири для добору прикладів, завдань та форм діяльності;
- формування в учнів / учениць цілісної природничої картини світу та сучасного наукового мислення.

Структура курсу

Базові знання (основний рівень) курсу визначені Державним стандартом профільної середньої освіти. Вони окреслюють фундаментальні знання, на яких ґрунтується вивчення природничих наук у 10–11 класі: «Науковий світогляд. Цілісність природи: обмін речовин, енергії та інформації в довкіллі; 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».

Зміст інтегрованого курсу «Природничі науки» структуровано за модульним принципом, який дозволяє послідовно та логічно вибудувати освітній процес. Кожен модуль розкриває один із ключових аспектів функціонування природних систем і водночас пов'язаний з іншими модулями курсу. Така побудова дозволяє послідовно формувати цілісне природничо-наукове бачення світу — від розуміння структури природних об'єктів до аналізу взаємодій, енергетичних процесів, механізмів стійкості природних систем та ролі людини у зміні довкілля.

Модулі курсу охоплюють різні рівні організації природи — від мікроскопічного до глобального — та інтегрують знання з фізики, хімії, біології, географії й астрономії. Вивчення модулів спрямоване на формування в учнів / учениць системного мислення, здатності пояснювати природні явища через взаємозв'язки між речовиною, енергією та інформацією, а також застосовувати природничі знання для аналізу реальних життєвих ситуацій.

Модулі є логічно завершеними блоками, що містять власні результати навчання, зміст та рекомендовані види діяльності. Така побудова забезпечує цілісне формування природничої компетентності, дає змогу вибудувати міжпредметні зв'язки та послідовно розкривати закономірності природи на різних рівнях її організації. Модулі містять

взаємопов'язані теми, які розкривають закономірності функціонування природних систем і поступово формують у здобувачів освіти сучасну природничо-наукову картину світу.

Логіка переходу між модулями вибудована за принципом ускладнення: від засад наукового пізнання та роботи з моделями — до аналізу складніших природних систем, взаємодії людини з довкіллям і прийняття відповідальних рішень. Такий підхід забезпечує цілісність природничої картини світу та дозволяє учням / ученицям розуміти природні явища на різних рівнях організації — від мікроскопічного до планетарного.

Компетентнісний потенціал курсу «Природничі науки 10–11 клас»

Компетентнісний потенціал курсу узгоджується з компетентнісним потенціалом Природничої освітньої галузі, визначеним у Додатку 9 до Державного стандарту профільної середньої освіти. Його реалізація забезпечується через такі напрями:

а) Комунікативна компетентність

- використання різноманітних джерел для отримання природничої інформації (навчальні, науково-популярні, наукові тексти, довідкова література, інтернет ресурси);
- інтерпретація текстової та візуальної інформації;
- чітке усне й письмове формулювання власних думок під час обговорень, досліджень, практичних робіт, представлення результатів тощо.

б) Математична компетентність

- застосування математичних методів для аналізу природних явищ;
- виконання розрахунків, опрацювання статистичних даних, подання результатів у вигляді таблиць, графіків, діаграм;
- використання кількісного аналізу під час спостережень, експериментів і дослідницьких робіт.

в) Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій

- використання шести векторів природничого мислення як інструменту для пояснення природних процесів;
- проведення спостережень, експериментів, вимірювань, побудова моделей і пояснень природних явищ;
- застосування наукового методу в різних модулях курсу.

г) Інформаційно-цифрова компетентність

- використання цифрових інструментів для пошуку, оброблення та представлення природничих даних;
- аналіз достовірності інформації та дотримання принципів академічної доброчесності у власній роботі;
- створення цифрових моделей, презентацій і візуалізацій на основі даних.

г) Інноваційність, екологічна, культурна, громадянська та соціальна компетентності, підприємливість і фінансова грамотність

- розуміння взаємозв'язків між природними системами та діяльністю людини;
- оцінювання наслідків людської діяльності для довкілля та власного життя;
- участь у міні-проєктах, пов'язаних з екологічними, соціальними та ресурсними аспектами природничих наук.

д) Навчання впродовж життя

- формування здатності самостійно ставити навчальні цілі, обирати питання для дослідження та планувати власну діяльність;
- розвиток рефлексії щодо власних досягнень і способів пізнання;
- використання наукового мислення та шести векторів як універсального інструменту для розуміння світу поза межами шкільного курсу.

Організаційно-методичні засади викладання інтегрованого курсу

Модульна структура інтегрованого курсу дозволяє закладу освіти гнучко організовувати освітній процес, враховуючи кадрові можливості, кількість класів на паралелі та навантаження педагогічних працівників, створює сприятливі умови для ефективної кадрової ротації в закладі освіти. За потреби окремі теми можуть викладати різні вчителі: це дає змогу ефективно розподіляти години між фахівцями природничої галузі, оптимізувати педагогічне навантаження та забезпечувати якісне викладання завдяки залученню найбільш компетентних спеціалістів до конкретних тематичних блоків. Заклад освіти може змінювати послідовність вивчення модулів. Відсутність жорсткої послідовності дозволяє планувати навчальний рік так, щоб урахувати кадрові ресурси, можливості розкладу та інші організаційні умови. Це забезпечує гнучкість і неперервність освітнього процесу незалежно від кадрових змін.

Модульна побудова курсу створює умови для реалізації різних освітніх стратегій: проєктного навчання, міжпредметної інтеграції, тематичних тижнів та STEM-активностей. Вона також спрощує систему оцінювання, адже кожен модуль має чітко визначені результати навчання, зміст і очікувані компетентності, що дає змогу вчителю об'єктивно відстежувати прогрес учнів / учениць.

Організація освітнього процесу

Орієнтовна послідовність досягнення очікуваних результатів навчання забезпечується через поетапне опрацювання змісту в межах кожного модуля: від актуалізації попередніх знань і постановки проблеми — до виконання практичних завдань, узагальнення та рефлексії. На початку вивчення тем доцільно використовувати короткі мотиваційні елементи

(демонстраційні досліди, статистичні дані, фрагменти науково-популярних матеріалів, відео), які стимулюють інтерес і допомагають учням / ученицям формулювати власні запитання.

Подальша робота може здійснюватися через різні підходи: застосування наукового методу, елементів інженерного дизайну, проектної діяльності або дослідження проблем, запропонованих учнями / ученицями. Важливо забезпечити можливість самостійного визначення мети дослідження, планування діяльності, вибору способів розв'язання завдань та форм представлення результатів.

Рефлексія є важливою складовою навчального процесу. Доцільно включати короткі рефлексійні практики як у процесі вивчення теми, так і після завершення окремих етапів роботи. Це сприяє усвідомленню здобутих знань і формуванню навичок навчання впродовж життя.

Програма передбачає можливість адаптації змісту та форм діяльності до умов конкретного закладу освіти. Учителі / учительки можуть змінювати порядок опрацювання тем у межах модуля, добирати приклади природних явищ, коригувати обсяг практичних і проектних робіт, включати навчальні та профорієнтаційні екскурсії, дослідження та зустрічі з фахівцями.

Ступінь педагогічної підтримки визначається рівнем підготовленості учнів / учениць. За потреби вчителі / вчительки можуть надавати алгоритми виконання завдань, приклади розв'язання та детальні інструкції, тоді як у більш підготовлених групах доцільно створювати ширший простір для самостійної дослідницької діяльності.

Завдяки такій організації курсу «Природничі науки 10–11 класи. Основний рівень» може бути ефективно реалізований у закладах загальної середньої освіти, з урахуванням матеріально-технічних можливостей, кадрового потенціалу та особливостей учнівських колективів, зберігаючи при цьому єдину логіку інтегрованого природничого курсу та відповідність вимогам державних стандартів.

Основна частина

Орієнтовна послідовність досягнення очікуваних результатів навчання забезпечується шляхом структурування змісту навчального предмета на модулі та теми відповідно до логіки курсу.

У закладах освіти можливе гнучке планування навчального навантаження відповідно до Типових навчальних планів. Це дає змогу врахувати специфіку профілю, наявність матеріально-технічної бази й освітні потреби конкретного учнівського колективу. Програма передбачає можливість адаптації кількості практичних, проєктних та дослідницьких робіт відповідно до ресурсів школи, рівня підготовленості учнів / учениць та освітніх завдань.

Орієнтований перелік тем інтегрованого курсу за роками навчання

10 клас	
Вступ	
Теми вступу розкривають місце природничих наук у сучасному науковому пізнанні світу та їх взаємозв'язки. Учні / учениці знайомляться з методами наукового дослідження, природничо-науковою картиною світу та вчать працювати з джерелами наукової інформації й критично оцінювати їх достовірність.	Природничі науки та їх взаємозв'язки. Наукові методи дослідження природи. Джерела наукової інформації та її критичне оцінювання. Природничо-наукова картина світу.
МОДУЛЬ 1. Рівні організації природних систем	
Модуль розкриває структурну організацію природних систем на різних рівнях — від мікроскопічних частинок речовини до глобальних і космічних систем. Учні / учениці досліджують будову речовини, клітинну організацію життя, різноманіття живих організмів, структуру біосфери та місце Землі у Всесвіті. Особлива увага приділяється ієрархії природних систем і взаємозв'язкам між їх рівнями — від атомів і молекул до екосистем і космічних структур. Вивчення модуля формує уявлення про структуру природи як цілісної багаторівневої системи.	Структура речовини Атом як структурна одиниця речовини Молекули та хімічна організація речовини Речовина і її будова Агрегатні стани речовини Рівні організації життя Клітина як базова одиниця життя Ознаки і властивості живих систем Різноманіття форм життя Рівні організації живої природи

	<p>Планетарний рівень природних систем Земля як система оболонок Біосфера як глобальна система життя</p> <p>Космічний рівень організації матерії Структура Сонячної системи Будова та еволюція зір Галактики та структура Всесвіту</p>
МОДУЛЬ 2. Взаємодії у природі	
<p>Модуль розкриває роль взаємодій як основи природних процесів. Учні / учениці досліджують фізичні, хімічні та природно-географічні взаємодії, які визначають поведінку тіл, утворення речовин, перебіг природних явищ і функціонування природних систем. Розглядаються сили та типи взаємодій у природі, утворення хімічних зв'язків, перебіг хімічних реакцій, взаємодія світла і речовини, а також взаємозв'язки між оболонками Землі. Модуль формує розуміння причинно-наслідкових зв'язків у природі та допомагає пояснювати природні процеси через взаємодію їх компонентів.</p>	<p>Фізичні взаємодії Сили і взаємодії в природі Гравітаційна взаємодія та її прояви (рух небесних тіл, припливи й відпливи) Атмосферний тиск і його роль у природних процесах</p> <p>Хімічні взаємодії Хімічні зв'язки як основа взаємодії атомів Хімічні реакції як форма перетворення речовин</p> <p>Взаємодія світла і речовини Сонячне випромінювання як фактор природних процесів Фотосинтез як приклад взаємодії світла і речовини</p> <p>Планетарні взаємодії Взаємодія оболонок Землі</p>
МОДУЛЬ 3. Енергія як рушій природних процесів	
<p>Модуль розкриває роль енергії як універсальної основи природних змін. Учні / учениці досліджують різні форми енергії, її перетворення та передавання у фізичних, хімічних і біологічних процесах, а також значення енергетичних процесів для функціонування природних систем і технологій.</p>	<p>Форми енергії та її перетворення Енергія та її перетворення Види енергії в природі Закон збереження енергії</p> <p>Енергія фізичних процесів Механічна енергія і рух тіл Робота і потужність як характеристики енергетичних процесів Теплова енергія та теплообмін у природі Енергія коливань і хвиль</p>

	<p>Електрична енергія</p> <p>Енергія хімічних і біологічних процесів</p> <p>Енергія хімічних зв'язків</p> <p>Енергія хімічних реакцій</p> <p>Енергія у живих системах</p> <p>Клітинне дихання як процес перетворення енергії</p> <p>Вуглеводи, білки і жири як джерела енергії</p> <p>Енергія сучасної цивілізації</p> <p>Енергія атома: ядерна і термоядерна енергія</p> <p>Енергія у природних і техногенних процесах</p>
МОДУЛЬ 4. Стійкість і регуляція природних систем	
<p>Модуль розкриває функціонування природних систем через цикли речовин, взаємодії організмів та механізми підтримання рівноваги, а також аналізує вплив діяльності людини на стійкість біосфери.</p>	<p>Цикли речовин і природні ритми</p> <p>Колообіг води</p> <p>Колообіг Карбону</p> <p>Природні ритми та біоритми</p> <p>Екосистеми як природні системи</p> <p>Продуценти, консументи, редуценти</p> <p>Трофічні ланцюги та мережі</p> <p>Типи біотичних взаємодій (мутуалізм, коменсалізм, паразитизм, хижацтво, конкуренція)</p> <p>Регуляція чисельності популяцій</p> <p>Рівновага природних систем</p> <p>Теплова рівновага</p> <p>Хімічна рівновага</p> <p>Біосфера як глобальна система</p> <p>Біосфера та її функції</p> <p>Людство як елемент біосфери. Ноосфера</p> <p>Порушення стійкості природних систем</p> <p>Парниковий ефект і глобальні кліматичні зміни</p> <p>Забруднення повітря, води і ґрунтів</p> <p>Вирубування лісів, опустелювання, пластикове забруднення</p> <p>Деградація екосистем і порушення природної рівноваги</p> <p>Втрата біорізноманіття</p>

	Забруднення космічного простору
11 клас	
МОДУЛЬ 5. Глобальні виклики людства і сталий розвиток	
<p>Модуль розкриває сучасні глобальні процеси розвитку людства та пов'язані з ними соціально-економічні, демографічні й екологічні виклики. Учні / учениці аналізують глобальні виклики сучасності, причини та наслідки глобалізації, змін чисельності населення, урбанізації та міграційних процесів, досліджують проблеми нерівності, забезпечення ресурсами і здоров'я населення. У процесі вивчення модуля учні / учениці формують розуміння концепції сталого розвитку як основи збалансованого розвитку суспільства, а також усвідомлюють роль науки і відповідальної діяльності людини у подоланні глобальних викликів сучасності.</p>	<p>Глобальні процеси розвитку суспільства Глобалізація та її вплив на розвиток суспільства Демографічні процеси у світі Урбанізація та розвиток міст Міграційні процеси у сучасному світі</p> <p>Соціально-економічні виклики сучасного світу Глобальна нерівність і бідність Харчова безпека людства Дефіцит прісної води Раціональне харчування та здоров'я людини</p> <p>Глобальні виклики здоров'я людства Поширення інфекційних захворювань Пандемії як глобальна проблема Антибіотики та антибіотикорезистентність Здоров'я людини і стан довкілля</p> <p>Сталий розвиток як стратегія майбутнього Концепція сталого розвитку Взаємозв'язок екологічних, економічних і соціальних процесів Роль науки і технологій у розв'язанні глобальних проблем</p>
МОДУЛЬ 6. Природні ресурси та технології сталого майбутнього	
<p>Модуль розкриває роль природних ресурсів у розвитку суспільства, особливості їх використання та проблеми виснаження. Учні / учениці досліджують сучасну енергетику, технології охорони довкілля та інноваційні напрями розвитку, зокрема біотехнології і космічні технології, як основу сталого майбутнього людства.</p>	<p>Природні ресурси та їх використання Природні ресурси та їх класифікація Відновлювані і невідновлювані ресурси Виснаження природних ресурсів Раціональне використання природних ресурсів</p> <p>Енергетичні ресурси і сучасна енергетика Енергетичні ресурси планети</p>

	<p>Традиційна енергетика Альтернативна енергетика Енергоефективність і енергозбереження</p> <p>Технології охорони довкілля Забруднення води і сучасні методи очищення Забруднення повітря та шляхи його зменшення Біоіндикація стану довкілля Біоре mediaція та біологічні методи очищення середовища</p> <p>Технології майбутнього Біотехнології та їх роль у сучасному світі Сучасні напрями біотехнологій Космічні технології і дослідження космосу Технології сталого розвитку майбутнього</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Прикінцева частина

Підходи до оцінювання результатів навчання

Система оцінювання в курсі «Природничі науки 10–11 класи. Основний рівень» покликана підтримувати навчальний поступ учнів. Оцінювання розглядається як складова навчального процесу, що дає зворотний зв'язок учням / ученицям, учителям та батькам, сприяє усвідомленню сильних сторін і зон для подальшого розвитку.

Об'єктами оцінювання є:

- розуміння основних природничих понять, закономірностей і моделей;
- уміння застосовувати знання для пояснення явищ і розв'язання задач, наближених до реальних життєвих ситуацій;
- сформованість дослідницьких умінь: постановка запитань, висунення припущень, планування й виконання простих досліджень, аналіз результатів;
- уміння працювати з різними джерелами інформації, інтерпретувати графіки, діаграми, таблиці, тексти, виявляти закономірності;
- здатність до аргументованого висловлення власної думки та участі в обговореннях;

- прояви відповідального ставлення до здоров'я й довкілля в межах навчальних ситуацій.

У практиці оцінювання доцільно поєднувати різні його види:

- **формувальне оцінювання** (усні коментарі, короткі письмові відгуки, самооцінювання й взаємооцінювання), яке допомагає учням / ученицям розуміти, що вони вже вміють, а над чим ще потрібно працювати;
- **поточне оцінювання** результатів виконання окремих завдань, практичних і лабораторних робіт, мініпроектів, усних відповідей;
- **оцінювання за групами результатів (ГР)** (провадження досліджень, робота з інформацією, усвідомлення закономірностей) відповідно до Додатка 10 Державного стандарту, яке дозволяє побачити цілісний рівень досягнення очікуваних результатів;
- **підсумкове оцінювання**, що спирається на комплексне бачення навчальних досягнень учнів / учениць за рік.

Критерії оцінювання мають бути прозорими й зрозумілими для учнів / учениць: бажано, щоб перед виконанням важливих робіт учителі обговорювали із класом, за якими параметрами та на якому рівні будуть оцінюватися їхні дії та результати. Це сприяє формуванню відчуття справедливості, зменшує тривожність та мотивує до відповідального ставлення до навчання.

Підсумкові положення

Запропонована модельна навчальна програма забезпечує цілісний, логічно вибудований курс, що поєднує фундаментальні природничі знання із сучасними підходами до навчання старшокласників. Інтеграція змісту, модульна побудова, увага до дослідницької та проєктної діяльності, можливість адаптації до умов конкретного закладу освіти створюють передумови для формування в учнів / учениць наукового світогляду, екологічної та соціальної відповідальності, готовності до життя в складному, динамічному світі.

Курс дає змогу:

- з'єднати в єдину наукову картину знання, отримані з різних природничих дисциплін;
- показати практичну значущість природничих наук для особистого життя й суспільного розвитку;
- підтримати інтерес старшокласників до наукового пізнання й технічної творчості;
- створити основу для подальшого навчання в закладах професійної та вищої освіти, особливо в напрямках, пов'язаних із наукою, технологіями, медициною, екологією.

Завдяки поєднанню чіткого орієнтування на державні стандарти, продуманої структури змісту та простору для авторських рішень учителів, Програма може стати ефективним інструментом модернізації природничої освіти в старшій школі й сприяти формуванню покоління громадян / громадянок, здатних мислити критично, діяти відповідально й робити свідомий вибір у складних життєвих ситуаціях.

Орієнтовна послідовність досягнення очікуваних результатів навчання забезпечується шляхом структурування змісту навчального предмета на модулі та теми відповідно до логіки курсу.

Згідно з Базовим навчальним планом профільної середньої освіти (Додаток 23), загальний обсяг часу на курс становить 172 години: для 10 класу передбачено 102 години, для 11 класу – 70 годин. Такий розподіл дає змогу закласти міцний фундамент природничої грамотності та дослідницьких умінь, зосередитися на питаннях, що безпосередньо пов'язані з життєвими виборами, здоров'ям, професійним самовизначенням і відповідальністю за довкілля.

Даний варіант програми відповідає вимогам Базового навчального плану та Типової освітньої програми для всіх освітніх кластерів.

10 клас

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст інтегрованого курсу	Пропоновані види навчальної діяльності
Вступ		
<p>формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1]</p> <p>визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1]</p> <p>спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1]</p> <p>використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1]</p> <p>дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2]</p> <p>формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1]</p> <p>презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1]</p> <p>аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1]</p> <p>оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2]</p>	<p>Мережа природничих наук.</p> <p>Природничо-наукова картина світу.</p> <p>Джерела отримання достовірної наукової інформації.</p> <p>Методи наукового дослідження.</p>	<p>Дослідження</p> <p>Індивідуальні та групові дослідницькі й практичні роботи</p> <p>Спостереження природних явищ (рух небесних тіл, погодні процеси, ріст рослин, фізичні та хімічні зміни речовин).</p> <p>Виконання простих дослідів для демонстрації природних закономірностей (випаровування води, проростання насіння, дифузія, рух тіл).</p> <p>Моделювання природних процесів за допомогою цифрових симуляцій або STEM-моделей.</p> <p>Обговорення</p> <p>Фронтальні, групові та парні форми</p> <p>Обговорення ролі природничих наук у поясненні явищ природи.</p> <p>Пояснення прикладів універсальних законів природи у фізичних, хімічних, біологічних і географічних процесах.</p> <p>Дискусія про формування наукової картини світу.</p> <p>Наукові відкриття в світі за останні 5 років.</p> <p>Робота з інформацією</p> <p>Індивідуальна, парна та групова діяльність</p> <p>Життєві ситуації</p>

<p>описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1]</p> <p>перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2]</p> <p>інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1]</p> <p>формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2]</p> <p>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]</p> <p>презентує створені продукти в обраній спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4]</p> <p>характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1]</p> <p>оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2]</p> <p>вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1]</p> <p>установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1]</p>		<p>Пошук і аналіз інформації з науково-популярних джерел, баз даних і освітніх платформ.</p> <p>Оцінювання достовірності інформації з різних джерел (наукові публікації, медіа, інтернет).</p> <p>Створення інфографіки «Методи наукового дослідження».</p> <p>Візуалізація знань</p> <p>Побудова схеми «Етапи наукового дослідження».</p> <p>Створення ментальної карти «Природничі науки»</p> <p>Творчі формати</p> <p>Створення постера «Природничо-наукова картина світу».</p> <p>Підготовка короткої науково-популярної замітки про одне природне явище.</p> <p>Розв'язування навчальних і життєвих проблем</p> <p>Аналіз прикладів використання наукових методів у дослідженні природи.</p> <p>Пояснення, як перевіряти достовірність наукової інформації.</p> <p>Обговорення проблемних питань</p> <p>Як формується наукове знання?</p> <p>Чому важливо перевіряти наукову інформацію?</p> <p>Як різні природничі науки доповнюють одна одну у поясненні світу?</p> <p>Роль різних напрямків професій в природничій сфері.</p> <p>Проектна діяльність</p> <p>Групова та індивідуальна</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2]</p> <p>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]</p> <p>розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1]</p> <p>пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2]</p> <p>ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1]</p> <p>пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1]</p> <p>розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <p>розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1]</p>		<p>Проект «Як різні природничі науки пояснюють одне природне явище».</p> <p>Проект «Методи наукового дослідження у природничих науках».</p> <p>Наукові фахові видання України.</p> <p>Застосування наукометричних баз даних.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2]</p> <p>бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1]</p> <p>бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2]</p> <p>виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1]</p> <p>обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2]</p> <p>враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3]</p> <p>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> <p>оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <p>робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3]</p> <p>висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів</p>		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4]</p> <p>здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5]</p>		
Модуль 1. Структура природних систем		
<p>формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1]</p> <p>визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1]</p> <p>спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1]</p> <p>використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1]</p> <p>дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2]</p> <p>формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1]</p> <p>презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1]</p> <p>аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1]</p>	<p>Структура речовини. Атом як структурна одиниця речовини. Молекули та хімічна організація речовини. Речовина і її будова. Агрегатні стани речовини.</p> <p>Рівні організації життя. Клітина як базова одиниця життя. Ознаки і властивості живих систем. Різноманіття форм життя. Рівні організації живої природи.</p> <p>Планетарний рівень природних систем. Земля як система оболонок. Біосфера як глобальна система життя.</p> <p>Космічний рівень організації матерії. Структура Сонячної системи. Будова та еволюція зір. Галактики та структура Всесвіту.</p>	<p>Дослідження</p> <p>Індивідуальні та групові дослідницькі й практичні роботи</p> <p>Моделювання будови атома (ядро, електронна оболонка) за допомогою LEGO або пластиліну.</p> <p>Моделювання будови атома та молекул за допомогою моделей або цифрових симуляцій.</p> <p>Мікроскопія еукаріотичних клітин (розгляд готових препаратів).</p> <p>Виділення ДНК з фруктів.</p> <p>Аналіз, порівняння рослинних і тваринних клітин за допомогою світлового мікроскопа.</p> <p>Робота з мікропрепаратами (клітини цибулі, листка).</p> <p>Польове спостереження місцевої екосистеми (парк, ліс).</p> <p>Аналіз структури Землі як системи оболонок (атмосфера, гідросфера, літосфера, біосфера) за картами та схемами.</p> <p>Спостереження Сонця або астрономічних об'єктів за допомогою безпечних методів, онлайн-обсерваторій та цифрових астрономічних ресурсів.</p> <p>Дослідження структури Сонячної системи за інтерактивними моделями або симуляціями.</p>

<p>оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2]</p> <p>описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1]</p> <p>перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2]</p> <p>інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1]</p> <p>формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2]</p> <p>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]</p> <p>презентує створені продукти в обраній спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4]</p> <p>характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1]</p> <p>оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2]</p> <p>вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1]</p>		<p>Моделювання руху планет та масштабів Сонячної системи (STEM-модель або цифрова симуляція).</p> <p>Порівняння характеристик зір за таблицями, спектрами та діаграмою Герцшпрунга-Рассела (якісно).</p> <p>Моделювання життєвого циклу зір різної маси.</p> <p>Аналіз зображень галактик різних типів та визначення їх особливостей.</p> <p>Моделювання розширення Всесвіту (на прикладах фізичних або цифрових моделей).</p> <p>Міні-дослідження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - найближчі зорі; - найближчі галактики; - космічні місії, що досліджують Всесвіт. <p>Обговорення</p> <p>Фронтальні, групові та парні форми</p> <p>Утворення рівнів організації життя (клітина — тканина — орган — система органів — організм — популяція — біогеоценоз — біосфера).</p> <p>Порівняння різних форм життя та їх пристосувань до середовища існування.</p> <p>Обговорення ролі взаємодії оболонок Землі у формуванні природних умов на планеті.</p> <p>Дискусія: чому тверді тіла, рідини й гази мають різні властивості?</p> <p>Як клітинні мембрани забезпечують вибіркову проникність у живих організмах? Чому гази легше стискаються, ніж тверді тіла.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1]</p> <p>оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2]</p> <p>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]</p> <p>розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1]</p> <p>пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2]</p> <p>ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1]</p> <p>пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1]</p> <p>розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <p>розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми,</p>		<p>Як будова частинок визначає властивості речовини?</p> <p>Чому бактерії швидко пристосовуються до змін середовища?</p> <p>Обговорення Сонця як типової зорі.</p> <p>Порівняння планет Сонячної системи та їх умов.</p> <p>Пояснення життєвого циклу зір.</p> <p>Обговорення вибухів наднових і утворення хімічних елементів.</p> <p>Дискусія про чорні діри, нейтронні зорі та межі сучасних знань.</p> <p>Обговорення місця Сонячної системи у Чумацькому Шляху.</p> <p>Дискусія про походження та еволюцію Всесвіту.</p> <p>Робота з інформацією</p> <p>Індивідуальна, парна та групова діяльність</p> <p>Життєві ситуації</p> <p>Визначення кількості протонів і нейтронів у атомі.</p> <p>Відмінності в будові прокаріотичних і еукаріотичних організмів.</p> <p>Аналіз астрономічних зображень, схем та карт Всесвіту.</p> <p>Порівняння типів зір і галактик за науковими даними.</p> <p>Пошук і аналіз інформації про космічні телескопи та сучасні астрономічні відкриття.</p> <p>Візуалізація знань</p> <p>Створення ментальної карти «Рівні організації живої природи».</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1]</p> <p>застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2]</p> <p>бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1]</p> <p>бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2]</p> <p>виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1]</p> <p>обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2]</p> <p>враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3]</p> <p>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> <p>оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <p>робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3]</p>		<p>Створення інфографіки «Агрегатні стани речовини та переходи між ними».</p> <p>Побудова схеми «Оболонки Землі та їх взаємодія».</p> <p>Створення 3D-моделі атома або молекули.</p> <p>Створення об'ємної моделі клітини.</p> <p>Створення ментальної карти «Органели еукаріотичної клітини»</p> <p>Створення ментальної карти «Органели прокариот»</p> <p>Розроблення схеми будови клітини у Canva.</p> <p>Підготовка інфографіки «Дифузія та осмос».</p> <p>Створення інфографіки «Будова Сонячної системи».</p> <p>Створення інфографіки «Еволюція зір».</p> <p>Створення ментальної карти «Космічний рівень організації матерії» (Сонячна система — зорі — галактики — Всесвіт).</p> <p>Побудова схеми еволюції зорі або структури галактики.</p> <p>Проектна діяльність</p> <p>Проект «Будова клітини та її органели».</p> <p>Проект «Осмос у живих системах і медицині».</p> <p>Проект «Прокариоти та еукаріоти: особливості організації».</p> <p>Проект «Сучасні матеріали: рідкі кристали та плазма».</p> <p>Проект «Функціональна роль кожної органели еукаріотичної клітини та її аналоги в прокариот».</p> <p>Проект «Клітина – фабрика білка».</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4]</p> <p>здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5]</p>		<p>Проект «Модель Сонячної системи: масштаби та рух планет» (створення моделі Сонячної системи з відтворенням співвідношення відстаней і руху планет).</p> <p>Проект «Життєвий цикл зорі» (дослідження стадій еволюції зір різної маси).</p> <p>Проект «Наша галактика — Чумацький Шлях» (вивчення будови Галактики та розташування в ній Сонячної системи).</p> <p>Проект «Великомасштабна структура Всесвіту» (дослідження типів галактик, їх скупчень і структури Всесвіту).</p> <p>Дослідницький проект «Сучасні космічні телескопи та їх відкриття» (аналіз ролі космічних обсерваторій у дослідженні Всесвіту).</p> <p>Творче завдання</p> <p>Створення постера «Будова атома».</p> <p>3D-модель клітини за вибором (рослинна, клітинна, бактеріальна) з підручних матеріалів</p> <p>Створення інфографіки «Оболонки Землі та їх взаємодія».</p> <p>Створення наукового постера «Типи зір» або «Типи галактик».</p> <p>Створення короткого відео або анімації:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рух планет; - еволюція зорі; - розширення Всесвіту. <p>Створення коміксу «Подорож Сонячною системою» або «Подорож між галактиками».</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Написання короткої науково-популярної статті (у стилі Вікіпедії) про агрегатні стани речовини та їхні властивості.</p> <p>Написання короткої науково-популярної статті (у стилі Вікіпедії) про один з космічних об'єктів.</p> <p>Розв'язування навчальних і життєвих проблем</p> <p>Індивідуальна та групова діяльність</p> <p>Класифікація зразків як сумішей або чистих речовин.</p> <p>Розв'язування задач на визначення загального збільшення мікроскопа.</p> <p>Пояснення механізму гемодіалізу на основі знань про дифузію та напівпроникну мембрану.</p> <p>ДНК і криміналістика»</p> <p>«Живе чи неживе»?</p> <p>«Плюси та мінуси створення штучних клітин»</p> <p>Аналіз діаграми «температура — світність».</p> <p>Порівняння властивостей різних типів зір і галактик.</p> <p>Пояснення відмінностей між планетами Сонячної системи.</p> <p>Аналіз моделей розширення Всесвіту.</p> <p>Обговорення проблемних питань</p> <p>Яке майбутнє Сонця?</p> <p>Чи має Всесвіт межі?</p> <p>Чому галактики віддаляються одна від одної?</p> <p>Чи можливе життя біля інших зір?</p>
МОДУЛЬ 2. Взаємодії у природі		

<p>формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1]</p> <p>визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1]</p> <p>спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1]</p> <p>використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1]</p> <p>дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2]</p> <p>формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1]</p> <p>презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1]</p> <p>аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1]</p> <p>оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2]</p> <p>описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1]</p> <p>перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо,</p>	<p>Фізичні взаємодії. Сили і взаємодії в природі. Гравітаційна взаємодія та її прояви (рух небесних тіл, припливи й відпливи). Атмосферний тиск і його роль у природних процесах.</p> <p>Хімічні взаємодії. Хімічні зв'язки як основа взаємодії атомів. Хімічні реакції як форма перетворення речовин.</p> <p>Взаємодія світла і речовини. Сонячне випромінювання як фактор природних процесів. Фотосинтез як приклад взаємодії світла і речовини.</p> <p>Планетарні взаємодії. Взаємодія оболонок Землі.</p>	<p>Дослідження</p> <p>Індивідуальні та групові дослідницькі й практичні роботи</p> <p>Дослідження впливу освітлення на інтенсивність фотосинтезу або ріст рослин</p> <p>Моделювання утворення хімічних зв'язків між атомами за допомогою моделей або цифрових симуляцій.</p> <p>Моделювання кристалічних ґраток за допомогою паличок і кульок.</p> <p>Дослідження електропровідності солей, кислот і металів.</p> <p>Спостереження та пояснення ознак хімічних реакцій (виділення газу, зміна кольору, тепловий ефект тощо).</p> <p>Дослідження проявів сил у повсякденному житті та природі (тяжіння, тертя, пружність).</p> <p>Експериментальне вимірювання сили за допомогою динамометра.</p> <p>Дослідження сили тертя для різних поверхонь і матеріалів.</p> <p>Моделювання гравітаційної взаємодії між тілами.</p> <p>Дослідження руху тіл під дією сили тяжіння.</p> <p>Моделювання руху небесних тіл у гравітаційному полі (орбіти планет, супутників).</p> <p>Дослідження явищ припливів і відпливів на моделях або симуляціях.</p> <p>Експериментальне дослідження атмосферного тиску (досліди з повітрям, барометром, вакуумом).</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2]</p> <p>інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1]</p> <p>формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2]</p> <p>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]</p> <p>презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4]</p> <p>характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1]</p> <p>оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2]</p> <p>вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1]</p> <p>установлює причинно-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1]</p> <p>оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2]</p> <p>висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності</p>		<p>Дослідження впливу освітлення на інтенсивність фотосинтезу або ріст рослин.</p> <p>Побудова графіка «інтенсивність фотосинтезу — світло».</p> <p>Дослідження впливу факторів середовища (світло, температура, вміст CO₂) на швидкість фотосинтезу.</p> <p>Дослід з елодеєю.</p> <p>Дослідження взаємодії оболонок Землі (атмосфери, гідросфери, літосфери, біосфери) на прикладі природних процесів</p> <p>Дослідження колообігу води або кліматичних процесів.</p> <p>Міні-дослідження:</p> <p>Як змінюється атмосферний тиск з висотою.</p> <p>Як гравітація впливає на рух небесних тіл.</p> <p>Як взаємодіють Земля, Місяць і Сонце.</p> <p>Обговорення</p> <p>Фронтальні, групові та парні форми</p> <p>Пояснення взаємодії організмів із середовищем (світло, температура, тиск) як факторів існування живих систем.</p> <p>Пояснення залежності властивостей речовин від типу кристалічної ґратки.</p> <p>Порівняння молекулярних і немоллекулярних речовин.</p> <p>Обговорення типів хімічних реакцій: сполучення, розкладу, заміщення, обміну, горіння тощо.</p> <p>Доцільність використання штучного освітлення в теплицях.</p> <p>«Чому фотосинтез називають основою життя?»</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>науковців-природничників і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1]</p> <p>розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1]</p> <p>пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2]</p> <p>ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1]</p> <p>пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1]</p> <p>розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <p>розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1]</p> <p>застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2]</p> <p>бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1]</p>		<p>Обговорення ролі сил у природних процесах.</p> <p>Пояснення проявів гравітаційної взаємодії у Всесвіті.</p> <p>Обговорення причин руху планет і супутників.</p> <p>Аналіз явищ припливів і відпливів.</p> <p>Обговорення ролі атмосферного тиску у природі та погодних процесах.</p> <p>Дискусія про значення сил у техніці, транспорті та повсякденному житті.</p> <p>Обговорення сучасних досліджень гравітації та космічних місій.</p> <p>Робота з інформацією</p> <p>Індивідуальна, парна та групова діяльність</p> <p>Життєві ситуації</p> <p>Порівняння різних типів хімічних реакцій за схемами та рівняннями.</p> <p>Побудова діаграм Льюїса для різних речовин.</p> <p>Аналіз моделей кристалічних ґраток.</p> <p>Порівняння фізичних властивостей речовин (твердість, температура плавлення, електропровідність) з різними типами кристалічних ґраток.</p> <p>Класифікація реакцій за поданими схемами.</p> <p>Визначення типу реакції за рівнянням.</p> <p>Аналіз схем взаємодії сил у природі.</p> <p>Порівняння проявів гравітаційної взаємодії на Землі та у космосі.</p> <p>Квест «Знайди помилку» (аналіз схем фотосинтезу з помилками).</p> <p>Робота з моделями руху небесних тіл.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2]</p> <p>виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1]</p> <p>обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2]</p> <p>враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3]</p> <p>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> <p>оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <p>робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3]</p> <p>висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4]</p> <p>здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5]</p>		<p>Аналіз карт атмосферного тиску та погодних даних.</p> <p>Пошук інформації про дослідження гравітації та космічні місії.</p> <p>Створення інфографіки:</p> <p>«Сили в природі»</p> <p>«Гравітаційна взаємодія»</p> <p>«Припливи і відпливи»</p> <p>«Атмосферний тиск».</p> <p>Візуалізація знань</p> <p>Створення схеми «Типи хімічних зв'язків між атомами».</p> <p>Побудова схеми взаємодії оболонок Землі (атмосфера — гідросфера — літосфера — біосфера).</p> <p>Створення ментальної карти «Фізичні взаємодії у природі» (сили — гравітація — рух небесних тіл — атмосферні процеси).</p> <p>Побудова схем взаємодії небесних тіл.</p> <p>Візуалізація механізму припливів і відпливів.</p> <p>Порівняння моделей різних видів взаємодій.</p> <p>Створення ментальної карти «Основні продукти фотосинтезу».</p> <p>Проектна діяльність</p> <p>Проект «Фотосинтез як основа життя на Землі».</p> <p>Проект «Зв'язок між будовою речовини та її властивостями».</p> <p>Проект «Хімічний зв'язок у повсякденному житті».</p> <p>Проект «Хімічні реакції в повсякденному житті».</p> <p>Проект «Хімічні перетворення у побуті».</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Проект «Сили і взаємодії у природі та техніці» (дослідження проявів сил у повсякденному житті, транспорті або природних явищах).</p> <p>Проект «Гравітаційна взаємодія у Сонячній системі» (аналіз руху небесних тіл і ролі сили тяжіння).</p> <p>Проект «Припливи й відпливи на Землі» (дослідження впливу гравітації Місяця і Сонця на води Світового океану).</p> <p>Проект «Атмосферний тиск і погода» (аналіз зв'язку атмосферного тиску з погодними явищами).</p> <p>Дослідницький проект «Роль сил у природних процесах» (вивчення проявів гравітаційних і механічних взаємодій у довкіллі).</p> <p>Створення STEM-моделі або демонстраційної установки, що ілюструє дію сил або атмосферного тиску.</p> <p>Створення наукового постера, презентації або короткого відео про взаємодії та сили у природі.</p> <p>«Фотосинтез і глобальний колообіг речовин».</p> <p>«Фотосинтез і енергія майбутнього»</p> <p>Творчі формати</p> <p>Створення 3D-моделей молекул.</p> <p>Розроблення інфографіки «Йонний та ковалентний зв'язок».</p> <p>Візуалізація кристалічних ґраток.</p> <p>Створення ментальної карти «Типи хімічних реакцій».</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Розроблення схеми «Алгоритм урівнювання хімічних рівнянь».</p> <p>Створення інфографіки «Взаємодія оболонок Землі»</p> <p>Створення наукового постера «Сили і взаємодії в природі».</p> <p>Створення короткого відео або анімації:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рух планет; - виникнення припливів; - дія атмосферного тиску. <p>Створення коміксу «Як працює гравітація».</p> <p>Написання короткої науково-популярної статті (у стилі Вікіпедії) про одне з фізичних явищ.</p> <p>Написання короткої науково-популярної статті (у стилі Вікіпедії) про кристалічні ґратки.</p> <p>Розв'язування навчальних і життєвих проблем</p> <p>Індивідуальна та групова діяльність</p> <p>Пояснення ролі фотосинтезу у формуванні атмосфери Землі.</p> <p>Визначення типу зв'язку за властивостями речовини; за електронною конфігурацією елементів.</p> <p>Пояснення властивостей речовини через тип зв'язку та кристалічної ґратки.</p> <p>Урівнювання хімічних рівнянь у групах (гра «Хімічне доміно»).</p> <p>Аналіз ситуацій взаємодії тіл під дією сил.</p> <p>Пояснення руху планет і супутників.</p> <p>Пояснення механізму припливів і відпливів.</p> <p>Аналіз впливу атмосферного тиску на природні процеси.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Пояснення ролі сил у технічних системах. Чи можливо створити штучні системи для поглинання CO₂? Які переваги та ризики? Обговорення проблемних питань: Чому метали проводять електричний струм? Чому кухонна сіль розчиняється у воді? Чому алмаз і графіт мають різні властивості? Чому вода має відносно високу температуру кипіння? Чому йонні сполуки мають високі температури плавлення? Чому метали пластичні? Чому під час горіння виділяється тепло? Як хімічні реакції використовують у побуті та промисловості? Чому важливо правильно дозувати реагенти? Чому планети рухаються по орбітах? Чому виникають припливи й відпливи? Як атмосферний тиск впливає на погоду? Як гравітація визначає структуру Всесвіту? Як би змінився світ без фотосинтезу? Які наслідки для екосистем?</p>
МОДУЛЬ 3. Енергія як рушій природних процесів		
<p>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>	<p>Форми енергії та її перетворення. Енергія та її перетворення. Види енергії в природі. Закон збереження енергії. Енергія фізичних процесів. Механічна енергія і рух тіл. Робота і потужність як характеристики енергетичних процесів. Теплова енергія та теплообмін у природі.</p>	<p>Дослідження Індивідуальні та групові дослідницькі й практичні роботи Дослідження проявів різних видів енергії у природі та побуті (механічної, теплової, електричної, світлової).</p>

<p>спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1]</p> <p>використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1]</p> <p>дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2]</p> <p>формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1]</p> <p>презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1]</p> <p>аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1]</p> <p>оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2]</p> <p>описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1]</p> <p>перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2]</p> <p>інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1]</p> <p>формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації</p>	<p>Енергія коливань і хвиль. Електрична енергія.</p> <p>Енергія хімічних і біологічних процесів. Енергія хімічних зв'язків. Енергія хімічних реакцій. Енергія у живих системах. Клітинне дихання як процес перетворення енергії. Вуглеводи, білки і жири як джерела енергії.</p> <p>Енергія сучасної цивілізації. Енергія атома: ядерна і термоядерна енергія. Енергія у природних і техногенних процесах.</p>	<p>Експериментальне дослідження перетворення енергії (наприклад: механічна — теплова, електрична — світлова).</p> <p>Спостереження та аналіз перетворення енергії в простих механізмах і технічних пристроях.</p> <p>Моделювання перетворень енергії в природних процесах (рух води, вітер, сонячне випромінювання).</p> <p>Дослідження переходу потенціальної енергії у кінетичну на моделях або симуляціях.</p> <p>Експериментальне дослідження перетворення механічної енергії під час руху тіл.</p> <p>Дослідження залежності роботи сили від переміщення тіла.</p> <p>Вимірювання потужності різних механічних або побутових пристроїв.</p> <p>Моделювання переходу потенціальної енергії у кінетичну на прикладах руху тіл.</p> <p>Дослідження процесів теплообміну (теплопровідність, конвекція, випромінювання).</p> <p>Експериментальне дослідження поширення коливань і хвиль у різних середовищах.</p> <p>Дослідження перетворення електричної енергії у світлову, теплову або механічну.</p> <p>Дослідження теплових ефектів хімічних реакцій (виділення або поглинання тепла).</p> <p>Моделювання енергії хімічних зв'язків у молекулах за допомогою моделей або симуляцій.</p> <p>Дослідження процесу клітинного дихання</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>(табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2]</p> <p>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]</p> <p>презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4]</p> <p>характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1]</p> <p>оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2]</p> <p>вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1]</p> <p>установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1]</p> <p>оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2]</p> <p>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]</p> <p>розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1]</p>		<p>на моделях або симуляціях як прикладу перетворення енергії в живих системах. Аналіз ролі поживних речовин (вуглеводів, жирів, білків) як джерел енергії для організму.</p> <p>Визначення енергетичної цінності продуктів.</p> <p>Дослідження раціону спортсменів.</p> <p>Моделювання будови атома та атомного ядра.</p> <p>Дослідження складу атомних ядер за масовим числом і зарядом.</p> <p>Аналіз стабільних і нестабільних ядер на рівні моделей.</p> <p>Спостереження явищ радіоактивності за допомогою демонстрацій або симуляцій.</p> <p>Порівняння властивостей альфа-, бета- і гамма-випромінювання.</p> <p>Дослідження проникної здатності різних видів випромінювання на моделях або демонстраціях.</p> <p>Моделювання процесів поділу атома.</p> <p>Дослідження природного радіаційного фону за даними відкритих джерел.</p> <p>Аналіз прикладів використання ядерної енергії у техніці та енергетиці.</p> <p>Міні-дослідження</p> <p>Перетворення енергії у побутових приладах.</p> <p>Роль Сонця як джерела енергії на Землі.</p> <p>Приклади використання відновлюваних джерел енергії.</p> <p>Приклади механічної енергії у природі.</p> <p>Поширення звукових хвиль у доквіллі.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2]</p> <p>ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1]</p> <p>пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1]</p> <p>розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <p>розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1]</p> <p>застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2]</p> <p>бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1]</p> <p>бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2]</p> <p>виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1]</p> <p>обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх</p>		<p>Використання електричної енергії у побутових приладах.</p> <p>Енергетична цінність харчових продуктів.</p> <p>Енергія, що виділяється під час біохімічних процесів.</p> <p>Роль кисню у клітинному диханні.</p> <p>Використання радіоізотопів у медицині.</p> <p>Природні джерела радіації на Землі.</p> <p>Роль ядерної енергії у сучасній енергетиці.</p> <p>Обговорення</p> <p>Фронтальні, групові та парні форми</p> <p>Обговорення різних форм енергії у природі.</p> <p>Пояснення прикладів перетворення енергії у техніці та побуті.</p> <p>Обговорення ролі енергії у природних процесах.</p> <p>Аналіз прикладів дії закону збереження енергії.</p> <p>Дискусія про ефективність використання енергії та її втрати.</p> <p>Обговорення ролі енергії у розвитку сучасних технологій.</p> <p>Обговорення ролі механічної енергії у русі тіл.</p> <p>Пояснення фізичного змісту роботи та потужності.</p> <p>Обговорення прикладів теплообміну у природних процесах.</p> <p>Аналіз поширення хвиль у природі (звук, морські хвилі, сейсмічні хвилі).</p> <p>Обговорення використання електричної енергії у сучасних технологіях.</p> <p>Дискусія про ефективність використання енергії у технічних системах.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2]</p> <p>враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3]</p> <p>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> <p>оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <p>робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3]</p> <p>висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4]</p> <p>здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5]</p>		<p>Обговорення ролі енергії хімічних зв'язків у формуванні та перетворенні речовин. Пояснення хімічних реакцій як процесів перетворення енергії.</p> <p>Обговорення ролі клітинного дихання у забезпеченні організмів енергією. Аналіз значення поживних речовин як джерел енергії для організму людини. Пояснення енергетичного балансу клітини через утворення АТФ.</p> <p>Дискусія про роль енергетичного обміну у живих системах.</p> <p>Як пов'язані фотосинтез і клітинне дихання?</p> <p>Еволюція клітинного дихання</p> <p>Як біопаливо або водневі технології можуть замінити традиційні джерела енергії?</p> <p>Коли організм використовує білки для отримання енергії, і чому це не завжди корисно?</p> <p>Обговорення будови атома та атомного ядра.</p> <p>Пояснення причин стабільності та нестабільності атомних ядер.</p> <p>Обговорення явища радіоактивності та видів іонізуючого випромінювання.</p> <p>Аналіз принципів роботи атомних електростанцій.</p> <p>Обговорення ролі ядерної енергії у сучасній енергетиці.</p> <p>Дискусія про переваги і ризики використання атомної енергетики.</p> <p>Обговорення впливу радіації на живі організми та довкілля.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Робота з інформацією Індивідуальна, парна та групова діяльність Життєві ситуації</p> <p>Аналіз схем перетворення енергії у природних і технічних системах. Порівняння різних джерел енергії та способів її використання. Пошук інформації про відновлювані джерела енергії. Аналіз даних про споживання енергії у побуті та техніці. Аналіз схем перетворення енергії у механічних, теплових і електричних процесах. Порівняння способів передачі тепла у природі. Аналіз прикладів поширення хвиль у різних середовищах. Пошук інформації про використання електричної енергії у техніці. Аналіз схем перетворення енергії під час хімічних реакцій. Порівняння енергетичної цінності вуглеводів, білків і жирів за таблицями. Аналіз схеми клітинного дихання як процесу перетворення хімічної енергії. Робота з інформацією про енергетичний обмін у клітинах. Аналіз «Здорового сніданку» Дієти та їх вплив на енергетичний обмін. Аналіз схем будови атома та атомного ядра. Порівняння властивостей різних видів іонізуючого випромінювання.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Робота з діаграмами електромагнітного спектра.</p> <p>Пошук інформації про використання радіоізотопів у медицині, промисловості та науці.</p> <p>Аналіз даних про природний радіаційний фон у різних регіонах.</p> <p>Створення інфографіки</p> <p>«Види енергії у природі».</p> <p>«Перетворення енергії».</p> <p>«Закон збереження енергії».</p> <p>«Механічна енергія і рух».</p> <p>«Способи теплообміну».</p> <p>«Коливання і хвилі».</p> <p>«Електрична енергія».</p> <p>«Енергія хімічних зв'язків».</p> <p>«Клітинне дихання».</p> <p>«Енергетична цінність поживних речовин».</p> <p>«Види іонізуючого випромінювання».</p> <p>«Ядерна енергія та її використання».</p> <p>«Радіаційний захист».</p> <p>«Енергія у природних і техногенних процесах».</p> <p>Візуалізація знань</p> <p>Створення ментальної карти «Форми енергії та її перетворення».</p> <p>Побудова схем ланцюгів перетворення енергії.</p> <p>Порівняння моделей перетворення енергії у різних процесах.</p> <p>Створення ментальної карти «Енергія фізичних процесів».</p> <p>Побудова схем перетворення енергії у різних фізичних процесах.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Візуалізація поширення хвиль і коливань. Порівняння моделей передачі енергії у різних системах. Створення ментальної карти «Енергія хімічних і біологічних процесів». Побудова схеми перетворення енергії: їжа → клітинне дихання → енергія для роботи організму. Візуалізація процесу клітинного дихання та утворення енергії в клітині. Порівняння моделей перетворення енергії у хімічних і біологічних процесах. Створення ментальної карти «Атомна та ядерна енергія у сучасній цивілізації». Побудова схем ядерних реакцій (поділ ядра, термоядерний синтез). Візуалізація електромагнітного спектра. Порівняння моделей використання енергії у природних і техногенних процесах.</p> <p>Проектна діяльність Групова та індивідуальна Проект «Енергія у природі та техніці». Проект «Перетворення енергії у побутових пристроях». Проект «Відновлювані джерела енергії». Проект «Сонячна енергія та її використання». Дослідницький проект «Як працює закон збереження енергії». Проект «Енергія руху у природі та техніці» (дослідження проявів механічної енергії у транспорті, спортивних рухах або природних процесах).</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Проект «Робота і потужність у технічних системах» (аналіз потужності побутових приладів, транспортних засобів або механізмів).</p> <p>Проект «Теплообмін у природі та побуті» (дослідження способів передачі тепла та їх застосування).</p> <p>Дослідницький проект «Коливання і хвилі у навколишньому світі» (аналіз поширення звуку, хвиль у воді або сейсмічних хвиль).</p> <p>Проект «Електрична енергія у сучасному житті» (дослідження використання електричної енергії у побутових приладах і технологіях).</p> <p>Проект «Перетворення енергії у фізичних процесах» (створення моделей або схем перетворення різних форм енергії).</p> <p>Створення STEM-моделі або демонстраційної установки, що ілюструє перетворення енергії (наприклад: механічної, теплової або електричної).</p> <p>Створення наукового постера, презентації або короткого відео про енергетичні процеси у природі та техніці.</p> <p>Проект «Енергія хімічних реакцій у природі та техніці».</p> <p>Проект «Клітинне дихання як джерело енергії для життя».</p> <p>Проект «Енергетична цінність харчових продуктів».</p> <p>Проект «Енергетична станція клітини»</p> <p>Проект «Гарілка здорового харчування»</p> <p>Проект «Енергетичний щоденник»</p> <p>Дослідницький проект «Енергія у живих</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>системах».</p> <p>Проект «Роль поживних речовин у забезпеченні організму енергією».</p> <p>Проект «Як працює атомна електростанція».</p> <p>Проект «Використання радіоізотопів у медицині та техніці».</p> <p>Проект «Радіаційний фон у моєму регіоні» (аналіз відкритих даних та результатів вимірювань).</p> <p>Проект «Ядерна енергетика: переваги і ризику».</p> <p>Дослідницький проект «Енергія у природних і техногенних процесах».</p> <p>Створення STEM-моделі або схеми ядерної реакції.</p> <p>Створення наукового постера, презентації або відео про використання ядерної енергії у сучасній цивілізації.</p> <p>Творчі формати</p> <p>Створення наукового постера «Види енергії у природі».</p> <p>Написання короткої науково-популярної статті (у стилі Вікіпедії) про одну з форм енергії.</p> <p>Створення наукового постера «Види енергії у фізичних процесах».</p> <p>Створення коміксу «Подорож енергії у фізичних процесах».</p> <p>Створення наукового постера «Енергія у живих системах».</p> <p>Створення коміксу «Подорож молекули глюкози».</p> <p>Написання короткої науково-популярної</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>статті (у стилі Вікіпедії) про клітинне дихання або енергетичну роль поживних речовин.</p> <p>Створення наукового постера «Види іонізуючого випромінювання».</p> <p>Створення коміксу «Подорож частинки у ядерній реакції».</p> <p>Написання короткої науково-популярної статті (у стилі Вікіпедії) про явища радіоактивності або ядерної енергетики.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Створення короткого відео або анімації: - про перетворення енергії; - про роботу енергетичних систем; - про передачу тепла; - про поширення хвиль; - про роботу електричних пристроїв; - про клітинне дихання; - про перетворення енергії під час хімічних реакцій; - про поділ атомного ядра; - про термоядерні реакції; - про використання радіації у медицині. <p>Розв'язування навчальних і життєвих проблем</p> <p>Аналіз прикладів перетворення енергії у природі та техніці.</p> <p>Пояснення переходу потенціальної енергії у кінетичну.</p> <p>Аналіз дії закону збереження енергії у різних процесах.</p> <p>Оцінювання ефективності використання енергії у побуті.</p> <p>Аналіз прикладів перетворення енергії у механічних процесах.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Пояснення зв'язку між роботою, енергією та потужністю.</p> <p>Пояснення явищ теплообміну у природі.</p> <p>Аналіз поширення звукових хвиль у різних середовищах.</p> <p>Оцінювання використання електричної енергії у побуті.</p> <p>Аналіз прикладів перетворення енергії у хімічних і біологічних процесах.</p> <p>Пояснення ролі клітинного дихання у забезпеченні організмів енергією.</p> <p>Порівняння енергетичної цінності різних поживних речовин.</p> <p>Оцінювання ролі харчування у забезпеченні енергетичних потреб організму.</p> <p>Аналіз складу атомного ядра за масовим числом і зарядом.</p> <p>Пояснення процесів радіоактивного розпаду.</p> <p>Аналіз схем ядерних реакцій.</p> <p>Пояснення впливу випромінювання на живі організми.</p> <p>Обговорення проблемних питань</p> <p>Чому енергія не зникає і не виникає з нічого?</p> <p>Чому частина енергії перетворюється на тепло?</p> <p>Як підвищити ефективність використання енергії?</p> <p>Чому відновлювані джерела енергії стають важливими для людства?</p> <p>Чому під час руху тіл відбувається перетворення енергії?</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Чому тепло передається різними способами? Як хвилі передають енергію без перенесення речовини? Як ефективно використовувати електричну енергію? Чому енергія хімічних зв'язків є основою біохімічних процесів? Чому клітинне дихання необхідне для життя? Чому жири є більш енергетично цінними, ніж вуглеводи? Як організм використовує енергію поживних речовин? Чи можна модифікувати організми для покращення енергетичного обміну? Які ризики? Чи може ядерна енергетика бути повністю безпечною? Чому радіація може бути і корисною, і небезпечною? Як використовують радіоізотопи у медицині? Які джерела енергії є найбільш перспективними для сучасної цивілізації?</p>
МОДУЛЬ 4. Стійкість і регуляція природних систем		
<p>формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1-1]</p>	<p>Цикли речовин і природні ритми. Колообіг води. Колообіг Карбону. Природні ритми та біоритми. Екосистеми як природні системи. Продуценти, консументи, редуценти.</p>	<p>Дослідження Індивідуальні та групові дослідницькі й практичні роботи</p>

<p>визначає з допомогою вчителя чи інших осіб мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження [12 ПРО 1.2.1-1]</p> <p>спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно/у групі за наданим планом [12 ПРО 1.4.1-1]</p> <p>використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1]</p> <p>дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2]</p> <p>формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1]</p> <p>презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1]</p> <p>аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1]</p> <p>оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2]</p> <p>описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1]</p> <p>перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2]</p>	<p>Трофічні ланцюги та мережі. Типи біотичних взаємодій (мутуалізм, коменсалізм, паразитизм, хижацтво, конкуренція). Регуляція чисельності популяцій.</p> <p>Рівновага природних систем. Теплова рівновага. Хімічна рівновага.</p> <p>Біосфера як глобальна система. Біосфера та її функції. Людство як елемент біосфери. Ноосфера.</p> <p>Порушення стійкості природних систем. Парниковий ефект і глобальні кліматичні зміни. Забруднення повітря, води і ґрунтів. Вирубування лісів, опустелювання, пластикове забруднення. Деградація екосистем і порушення природної рівноваги. Втрата біорізноманіття. Забруднення космічного простору.</p>	<p>Дослідження структури екосистеми: визначення ролі продуцентів, консументів і редуцентів у колообігу речовин.</p> <p>Моделювання трофічних ланцюгів і трофічних мереж для різних екосистем.</p> <p>Дослідження колообігу Карбону через аналіз процесів фотосинтезу, дихання та горіння.</p> <p>Дослідження колообігу води у природі за допомогою моделей, карт або цифрових симуляцій.</p> <p>Дослідження випаровування з різних поверхонь.</p> <p>Вимірювання вологості повітря.</p> <p>Експериментальне дослідження встановлення теплової рівноваги між тілами різної температури.</p> <p>Спостереження зміни температури тіл під час теплообміну.</p> <p>Дослідження залежності швидкості встановлення теплової рівноваги від матеріалу та умов теплообміну.</p> <p>Дослідження джерел утворення космічного сміття (фрагменти супутників, ракет, відпрацьовані космічні апарати).</p> <p>Аналіз розподілу космічного сміття на навколосемних орбітах за даними відкритих джерел.</p> <p>Моделювання руху космічного сміття на орбіті Землі.</p> <p>Аналіз ризиків зіткнення космічних апаратів із фрагментами сміття.</p> <p>Міні-дослідження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • космічне сміття на орбіті Землі;
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1]</p> <p>формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2]</p> <p>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]</p> <p>презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4]</p> <p>характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1]</p> <p>оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2]</p> <p>визначає спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1]</p> <p>установлює причинно-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1]</p> <p>оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2]</p> <p>висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і</p>		<ul style="list-style-type: none"> • сучасні технології очищення космічного простору; • приклади теплової рівноваги у природі; • тепловий баланс у побутових процесах. <p>Обговорення Фронтальні, групові та парні форми Колообіг води та його роль для життя на Землі. Як вимірюють опади? Обговорення ролі продуцентів, консументів і редуцентів у підтриманні рівноваги екосистем. Пояснення різних типів біотичних взаємодій (мутуалізм, паразитизм, конкуренція, хижацтво). Паразити і їх вплив на екосистеми Корисна дія конкуренції в екосистемі Вернадський В.І. і вчення про біосферу, ноосферу. Обговорення поняття хімічної рівноваги як прикладу стабільного стану системи. Аналіз ролі хімічних процесів у колообігу елементів у природі. Обговорення глобальних екологічних проблем: зміни клімату, деградації екосистем і втрати біорізноманіття. Обговорення поняття теплової рівноваги. Аналіз прикладів встановлення теплової рівноваги у природі та побуті. Дискусія про роль теплової рівноваги у природних процесах. Обговорення причин виникнення космічного сміття.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1]</p> <p>розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1]</p> <p>пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/ спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2]</p> <p>ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1]</p> <p>пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1]</p> <p>розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <p>розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1]</p> <p>застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2]</p> <p>бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1]</p>		<p>Аналіз впливу космічного забруднення на супутникові системи та космічні місії. Дискусія про екологічні аспекти освоєння космосу та міжнародну відповідальність.</p> <p>Робота з інформацією Індивідуальна, парна та групова діяльність Життєві ситуації</p> <p>Способи економії природного ресурсу води. Вплив редуцентів на родючість ґрунту. Аналіз схем трофічних ланцюгів і трофічних мереж у різних екосистемах. Порівняння біотичних взаємодій між видами у природних системах. Порівняння умов зміщення хімічної рівноваги за принципом Ле Шательє. Аналіз карт розподілу опадів і водних ресурсів як частини глобального колообігу води. Аналіз схем теплообміну між тілами. Порівняння способів передачі тепла (теплопровідність, конвекція, випромінювання). Аналіз схем орбіт супутників і космічного сміття. Пошук інформації про міжнародні програми моніторингу космічного простору. Створення інфографіки: - «Теплова рівновага у природі»; - «Космічне сміття на орбіті Землі»; - «Джерела космічного забруднення».</p> <p>Візуалізація знань</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2]</p> <p>виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1]</p> <p>обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2]</p> <p>враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3]</p> <p>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> <p>оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <p>робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3]</p> <p>висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4]</p> <p>здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5]</p>		<p>Створення ментальної карти «Екосистема як система взаємодій».</p> <p>Побудова схеми трофічних ланцюгів і потоків речовини в екосистемі.</p> <p>Створення схеми «Колообіг Карбону у природі».</p> <p>Побудова інфографіки «Хімічна рівновага у природних процесах».</p> <p>Створення схеми «Колообіг води у природі».</p> <p>Створення ментальної карти «Типи біотичних взаємодій»</p> <p>Створення ментальної карти «Теплова рівновага і теплообмін».</p> <p>Побудова схем процесів теплообміну.</p> <p>Створення ментальної карти «Забруднення космічного простору».</p> <p>Побудова схем розташування космічного сміття на різних орбітах.</p> <p>Проектна діяльність</p> <p>Проект «Екосистема мого регіону: структура і взаємодії організмів».</p> <p>Проект «Біорізноманіття та його значення для стійкості екосистем».</p> <p>Проект «Колообіг Карбону і роль хімічних процесів у природі».</p> <p>Проект «Хімічні процеси у глобальних екологічних змінах».</p> <p>Проект «Колообіг води та його роль у кліматичних процесах».</p> <p>Проект «Теплова рівновага у природних процесах».</p> <p>Проект «Теплообмін у побуті».</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Створення презентації або постера про теплову рівновагу.</p> <p>Проект «Космічне сміття на орбіті Землі».</p> <p>Проект «Технології очищення космічного простору».</p> <p>Створення постера, презентації або короткого відео про проблему космічного сміття.</p> <p>Творчі формати</p> <p>Створення постера «Трофічні ланцюги та мережі екосистем».</p> <p>Створення коміксу «Подорож атома Карбону у біосфері».</p> <p>Створення відеороликів про взаємодію двох організмів.</p> <p>Ноосфера в літературі та кіно</p> <p>Есе: «Світ через 100 років: ноосфера чи екологічна катастрофа?»</p> <p>Створення постера «Хімічна рівновага у природі».</p> <p>Візуалізація колообігу Карбону у вигляді інфографіки.</p> <p>Створення інфографіки «Глобальний колообіг води».</p> <p>Створення наукового постера «Теплова рівновага у природі».</p> <p>Створення короткого відео або анімації про процес встановлення теплової рівноваги.</p> <p>Створення наукового постера «Космічне сміття і його вплив на космічні польоти».</p> <p>Створення коміксу або короткого відео «Подорож супутника серед космічного сміття».</p> <p>Обговорення проблемних питань</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Вплив людини на природні ланцюги живлення. Дискусія: «Що станеться, якщо зникнуть хижаки»? Етика ноосфери: як змінити свідомість людства? Чи можливо повністю очистити навколоземний космос? Хто має відповідати за космічне забруднення?</p>
11 клас		
МОДУЛЬ 5. Глобальні виклики людства і сталий розвиток		
<p>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</p>	<p>Глобальні процеси розвитку суспільства. Глобалізація та її вплив на розвиток суспільства. Демографічні процеси у світі. Урбанізація та розвиток міст. Міграційні процеси у сучасному світі. Соціально-економічні виклики сучасного світу. Глобальна нерівність і бідність. Харчова безпека людства. Дефіцит прісної води. Раціональне харчування та здоров'я людини. Глобальні виклики здоров'я людства. Поширення інфекційних захворювань. Пандемії як глобальна проблема. Антибіотики та антибіотикорезистентність. Здоров'я людини і стан довкілля. Сталий розвиток як стратегія майбутнього. Концепція сталого розвитку. Взаємозв'язок екологічних, економічних і соціальних процесів. Роль науки і технологій у розв'язанні глобальних проблем.</p>	<p>Дослідження Індивідуальні та групові дослідницькі й практичні роботи Дослідження глобальних виробничих ланцюгів, міжнародної торгівлі та змін у сфері праці. Визначення маршрутів історичного Шовкового шляху за картографічними джерелами. Аналіз позитивних і негативних наслідків глобалізації для торгівлі, транспорту, культури, комунікацій і технологій за інформаційними матеріалами. Дослідження діяльності транснаціональних корпорацій та їх впливу на регіональний розвиток. Обчислення темпів зростання населення світу та аналіз динаміки досягнення мільярдних рубежів за статистичними даними і графіками. Визначення показників</p>

<p>використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1]</p> <p>аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1]</p> <p>оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2]</p> <p>описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1]</p> <p>перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2]</p> <p>інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1]</p> <p>формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2]</p> <p>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]</p> <p>презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4]</p> <p>характеризує властивості об'єктів природи, пояснює природні явища і процеси, використовуючи мову науки [12 ПРО 3.1.1-1]</p>		<p>народжуваності, смертності, природного приросту та міграції і пояснення їх просторових відмінностей за статистичними даними та картою.</p> <p>Побудова графіка зростання чисельності населення світу та визначення етапів демографічного переходу за статистичними даними.</p> <p>Аналіз рівня народжуваності в країнах ЄС та оцінювання впливу пронаталістичної політики на відтворення населення за статистичними графіками і таблицями</p> <p>Побудова віково-статевої піраміди населення та визначення особливостей вікової структури за статистичною таблицею.</p> <p>Порівняння демографічних показників за віково-статевими пірамідами і статистичними діаграмами.</p> <p>Оцінювання впливу коефіцієнта демографічного навантаження на економіку і суспільство країни за статистичними показниками та інформаційними матеріалами.</p> <p>Дослідження змін чисельності населення міста, причин міграції та можливих наслідків урбанізації за статистичними даними.</p> <p>Аналіз впливу міського середовища на населення, довкілля та економіку за діаграмами.</p> <p>Аналіз чинників, що визначають здатність країни забезпечувати</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2]</p> <p>вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1]</p> <p>установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1]</p> <p>оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2]</p> <p>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]</p> <p>розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1]</p> <p>пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/спотвореної інформації для розв'язання життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2]</p> <p>ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1]</p> <p>пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1]</p>		<p>населення продовольством (на прикладі власного регіону).</p> <p>Визначення причин низької продуктивності сільського господарства в країнах із високим рівнем недоїдання (на основі тематичної карти).</p> <p>Аналіз причин продовольчої небезпеки в країнах із високим рівнем недоїдання (на основі тематичної карти та додаткових джерел).</p> <p>Аналіз складу харчових продуктів.</p> <p>Складання прикладу збалансованого раціону.</p> <p>Дослідження впливу кліматичних змін на доступність прісної води.</p> <p>Аналіз основних глобальних загроз здоров'ю населення світу (за статистичними даними та картами).</p> <p>Аналіз шляхів поширення інфекційних захворювань та чинників, що сприяють їх розповсюдженню.</p> <p>Аналіз впливу пандемії COVID-19 на організацію праці та зайнятість населення.</p> <p>Аналіз карти поширення інфекційних захворювань у світі.</p> <p>Дослідження показників якості життя та індексу людського розвитку за статистичними даними.</p> <p>Ознайомлення з глобальними цілями сталого розвитку за матеріалами офіційного сайту ООН.</p> <p>Аналіз рівня розвитку країн за інтерактивними статистичними даними.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <p>розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1]</p> <p>застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2]</p> <p>бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1]</p> <p>бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2]</p> <p>виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1]</p> <p>обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2]</p> <p>враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3]</p> <p>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> <p>оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою</p>		<p>Аналіз прикладу реалізації принципів сталого розвитку.</p> <p>Обговорення</p> <p>Фронтальні, групові та парні форми</p> <p>Переваги та недоліки проживання в неформальних поселеннях.</p> <p>Обговорення ролі держави та суспільства у збереженні здоров'я населення.</p> <p>Обговорення принципів збалансованого харчування.</p> <p>Залежність раціону харчування від географічного розташування та кліматичних умов.</p> <p>Обговорення ролі кожної людини у досягненні сталого розвитку.</p> <p>Обговорення прикладів конфліктів між економічним розвитком і збереженням довкілля.</p> <p>Розв'язування навчальних і життєвих проблем</p> <p>Індивідуальна та групова діяльність</p> <p>«Голод, як світова криза».</p> <p>Робота з інформацією</p> <p>Індивідуальна, парна та групова діяльність</p> <p>Життєві ситуації</p> <p>Порівняння стратегій сталого міського розвитку за показниками екологічної, соціальної та економічної стійкості.</p> <p>Аналіз просторового розподілу дефіциту прісної води у світі (на основі тематичної карти).</p> <p>Визначення природних і соціально-</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <p>робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3]</p> <p>висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4]</p> <p>здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5]</p>		<p>економічних чинників виникнення дефіциту прісної води в різних регіонах світу.</p> <p>Аналіз рівня водозабезпеченості населення в різних країнах світу (за статистичними даними).</p> <p>Чому важливо дотримуватися режиму харчування.</p> <p>Як незбалансоване харчування впливає на здоров'я.</p> <p>Перша допомога при харчовому отруєнні.</p> <p>Аналіз статистичних даних про основні причини смертності населення у світі.</p> <p>Аналіз рекомендацій ВООЗ щодо застосування антибіотиків.</p> <p>Аналіз інфографіки або статистичних даних щодо реалізації Цілей сталого розвитку у світі.</p> <p>Аналіз схеми взаємозв'язку екологічних, економічних і соціальних процесів.</p> <p>Аналіз прикладів інноваційних технологій у сфері енергетики, медицини або охорони довкілля.</p> <p>Проектна діяльність</p> <p>Групова та індивідуальна</p> <p>Водозабезпеченість України.</p> <p>Прогнозування наслідків дефіциту поживних речовин.</p> <p>Проект «Мій збалансований тижневий раціон».</p> <p>Проект «Харчові звички моєї родини».</p> <p>Проектування сталого міського</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>мікрорайону з обґрунтуванням відповідності принципам сталого розвитку.</p> <p>Розроблення рекомендацій щодо профілактики інфекційних захворювань у школі.</p> <p>Розроблення інформаційної кампанії щодо відповідального використання антибіотиків.</p> <p>Розроблення ідеї використання сучасних технологій для розв'язання однієї з глобальних проблем людства.</p> <p>Творче завдання</p> <p>Створення проєктів публікацій у соціальних мережах, в яких пояснено переваги міграції для країн призначення.</p> <p>Створення соціальної реклами «Вплив харчових звичок на стан здоров'я людини».</p> <p>Оцінювання енергетичної цінності добового раціону харчування.</p> <p>Створення інфографіки «Шляхи економії прісної води».</p> <p>Створення інфографіки «Споживання води протягом дня».</p> <p>Підготовка пам'ятки «Раціон підлітка».</p> <p>Моделювання системи раціонального використання водних ресурсів у власному населеному пункті.</p> <p>Створення пам'ятки «Правила відповідального використання антибіотиків».</p> <p>Есе на тему: «Біологічно активні добавки»</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>«Основні шкали та системи оцінки в харчуванні» «Розвиток науки в Україні». Написання короткої енциклопедичної довідки про одну з відомих пандемій в історії людства. Створення інфографіки «Цілі сталого розвитку та їх значення для людства». Створення ментальної карти «Взаємозв'язок довкілля, економіки та суспільства». Підготовка короткої енциклопедичної довідки про сучасну технологію, що сприяє розв'язанню глобальних проблем. Обговорення проблемних питань Чому сьогодні розвинений маркетинг шкідливої їжі? Чи можливий економічний розвиток без шкоди для довкілля?</p>
МОДУЛЬ 6. Природні ресурси та технології сталого майбутнього		
<p>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]</p>	<p>Природні ресурси та їх використання. Природні ресурси та їх класифікація. Відновлювані і невідновлювані ресурси. Виснаження природних ресурсів. Раціональне використання природних ресурсів. Енергетичні ресурси і сучасна енергетика. Енергетичні ресурси планети. Традиційна енергетика. Альтернативна енергетика. Енергоефективність і енергозбереження.</p>	<p>Дослідження Індивідуальні та групові дослідницькі й практичні роботи Дослідження основних енергетичних ресурсів планети та їх розподілу у світі. Аналіз джерел традиційної енергетики (вугілля, нафта, природний газ, гідроенергетика). Дослідження принципів роботи електростанцій різних типів. Моделювання процесів перетворення</p>

<p>використовує наданий для виконання дослідження інструментарій за призначенням [12 ПРО 1.4.2-1]</p> <p>дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [12 ПРО 1.4.2-2]</p> <p>формулює висновки з допомогою вчителя чи інших осіб відповідно до мети дослідження [12 ПРО 1.5.2-1]</p> <p>презентує результати дослідження у запропонований спосіб, зокрема із використанням цифрових пристроїв [12 ПРО 1.5.3-1]</p> <p>аналізує, систематизує і використовує інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [12 ПРО 2.1.1-1]</p> <p>оцінює достовірність здобутої інформації [12 ПРО 2.1.1-2]</p> <p>описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [12 ПРО 2.2.1-1]</p> <p>перетворює інформацію з однієї форми представлення (текстової, відео, аудіо, графічної, табличної) в іншу [12 ПРО 2.2.1-2]</p> <p>інтерпретує інформацію природничого змісту, представлену в різних формах [12 ПРО 2.2.2-1]</p> <p>формулює словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної/інфографіки) [12 ПРО 2.2.2-2]</p> <p>створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі</p>	<p>Технології охорони довкілля. Забруднення води і сучасні методи очищення. Забруднення повітря та шляхи його зменшення. Біоіндикація стану довкілля. Біоремедіація та біологічні методи очищення середовища.</p> <p>Технології майбутнього. Біотехнології та їх роль у сучасному світі. Сучасні напрями біотехнологій. Космічні технології і дослідження космосу. Технології сталого розвитку майбутнього.</p>	<p>енергії на теплових, гідро- та атомних електростанціях.</p> <p>Дослідження принципів отримання енергії з відновлюваних джерел (сонячної, вітрової, геотермальної, біоенергії).</p> <p>Порівняння ефективності різних джерел енергії.</p> <p>Аналіз споживання енергії у побуті та можливостей його зменшення.</p> <p>Дослідження просторового розподілу природних ресурсів у світі та визначення причин їх нерівномірного розміщення (за картою).</p> <p>Аналіз співвідношення відновлюваних і невідновлюваних природних ресурсів у структурі використання ресурсів людством.</p> <p>Аналіз динаміки світового споживання різних видів палива за часовим графіком.</p> <p>Визначення структури світового виробництва енергії за видами палива (на основі статистичних даних).</p> <p>Аналіз глобальної моделі споживання деревини як палива на основі тематичних діаграм.</p> <p>Міні-дослідження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • енергетичні ресурси мого регіону; • використання сонячної або вітрової енергії у світі; • способи зменшення енергоспоживання у повсякденному житті. <p>Аналіз джерел забруднення води та їх впливу на водні екосистеми.</p> <p>Дослідження основних джерел забруднення атмосферного повітря у містах.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>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> <p>оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту і безпеки людини та суспільства [12 ПРО 3.1.1-2]</p> <p>вирізняє спільні ознаки/властивості об'єктів/явищ природи [12 ПРО 3.2.1-1]</p> <p>установлює причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [12 ПРО 3.3.1-1]</p> <p>оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [12 ПРО 3.4.1-2]</p> <p>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]</p> <p>розрізняє з допомогою вчителя наукові факти, їх інтерпретації, судження [12 ПРО 4.1.1-1]</p> <p>пояснює з допомогою вчителя ризики використання наукової/ненаукової/псевдонаукової/спотвореної інформації для розв'язання</p>		<p>Аналіз прикладів використання біоіндикаторів для оцінювання стану довкілля.</p> <p>Дослідження «Від природного до штучного».</p> <p>«Оцінка стану чистоти повітря в приміщенні школи».</p> <p>«Аналіз чистоти води за наданими показниками».</p> <p>Дослідження процесів ферментації за участю мікроорганізмів як прикладу біотехнологічних процесів.</p> <p>Аналіз використання генетичних технологій у медицині, сільському господарстві та біоінженерії.</p> <p>Дослідження ролі ферментів як каталізаторів у біотехнологічних процесах.</p> <p>Аналіз хімічних процесів, що лежать в основі виробництва біопалива та біоматеріалів.</p> <p>Дослідження використання супутникових технологій для моніторингу природних ресурсів і змін довкілля.</p> <p>Дослідження принципів роботи космічних апаратів і супутників.</p> <p>Аналіз сучасних космічних місій та їх наукових результатів.</p> <p>Моделювання руху штучних супутників навколо Землі.</p> <p>Аналіз прикладів використання біотехнологій у медицині, сільському господарстві та промисловості.</p> <p>Дослідження сучасних напрямів розвитку біотехнологій у світі.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>життєвих/навчальних проблем [12 ПРО 4.1.1-2]</p> <p>ставить з допомогою вчителя чи інших осіб/самостійно/у групі проблемні питання і формулює навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1]</p> <p>пропонує варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-1]</p> <p>розробляє з допомогою вчителя способи розв'язання навчальної/ життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.1-2]</p> <p>розв'язує самостійно/у групі навчальні/життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [12 ПРО 4.3.2-1]</p> <p>застосовує способи перевірки розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.3.2-2]</p> <p>бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1]</p> <p>бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2]</p> <p>виконує окреслені групою завдання відповідально та вчасно [12 ПРО 4.4.2-1]</p> <p>обстоює власну позицію, дискутує: наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи у групі [12 ПРО 4.4.2-2]</p>		<p>Аналіз ролі космічних технологій у вивченні Землі та Всесвіту.</p> <p>Міні-дослідження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • космічні телескопи і їх відкриття; • використання супутникових; технологій у повсякденному житті. <p>Обговорення</p> <p>Обговорення ролі енергетичних ресурсів у розвитку цивілізації.</p> <p>Порівняння традиційних і альтернативних джерел енергії.</p> <p>Обговорення екологічних наслідків використання різних видів енергії.</p> <p>Аналіз переваг і обмежень відновлюваних джерел енергії.</p> <p>Дискусія про перспективи розвитку світової енергетики.</p> <p>Обговорення ролі енергоефективності у сталому розвитку суспільства.</p> <p>Обговорення ролі біотехнологій у медицині (вакцини, генна терапія, біофармацевтика).</p> <p>Аналіз значення мікроорганізмів у біотехнологічних виробництвах.</p> <p>Обговорення ролі хімічних реакцій у біотехнологічних процесах.</p> <p>Дискусія про хімічні аспекти створення нових матеріалів і біопалива.</p> <p>Обговорення ролі космічних технологій у дослідженні клімату, океанів та природних ресурсів Землі.</p> <p>Обговорення ролі космічних технологій у розвитку науки і суспільства.</p> <p>Аналіз значення космічних досліджень для вивчення Землі та Всесвіту.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>враховує міркування/аргументи інших під час ухвалення спільних рішень [12 ПРО 4.4.2-3]</p> <p>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> <p>оцінює за розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання групою навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.5.1-2]</p> <p>робить висновки щодо ефективності діяльності групи для розв'язання визначеної навчальної/життєвої проблеми, обґрунтовує їх [12 ПРО 4.5.1-3]</p> <p>висловлює судження щодо мотивації власної діяльності і діяльності інших членів групи для досягнення результату [12 ПРО 4.5.1-4]</p> <p>здійснює рефлексію щодо особистісного розвитку за результатами спільної діяльності [12 ПРО 4.5.1-5]</p>		<p>Дискусія про перспективи освоєння космосу.</p> <p>Обговорення можливостей і ризиків використання сучасних біотехнологій.</p> <p>Робота з інформацією</p> <p>Індивідуальна, парна та групова діяльність</p> <p>Життєві ситуації</p> <p>Порівняння прикладів використання відновлюваних і невідновлюваних ресурсів у різних країнах світу.</p> <p>Порівняння традиційних і альтернативних джерел енергії за їхніми перевагами та недоліками.</p> <p>Аналіз схем виробництва та передачі електричної енергії.</p> <p>Порівняння різних типів електростанцій.</p> <p>Робота з картами світових енергетичних ресурсів.</p> <p>Пошук інформації про сучасні енергетичні технології.</p> <p>Аналіз даних про споживання енергії у різних країнах.</p> <p>Створення інфографіки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Енергетичні ресурси планети»; • «Традиційна і альтернативна енергетика» • «Відновлювані джерела енергії» • «Енергоефективність і енергозбереження». <p>Опрацювання інформації про організми-біоіндикатори стану довкілля.</p> <p>Порівняння різних напрямів сучасних біотехнологій.</p> <p>Аналіз хімічних процесів у виробництві</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>біопалива та біополімерів. Порівняння властивостей традиційних і біорозкладних матеріалів. Мікробіологічні рішення для деградації забруднень Аналіз супутникових зображень для вивчення змін природних ландшафтів. Аналіз схем космічних апаратів і ракет-носіїв. Створення інфографіки «Космічні технології у сучасному світі». Опрацювання інформації про сучасні космічні місії та їхнє наукове значення. Аналіз прикладів технологій майбутнього, спрямованих на збереження ресурсів і довкілля.</p> <p>Візуалізація знань Створення ментальної карти «Сучасна енергетика та енергетичні ресурси». Побудова схем виробництва та використання енергії. Візуалізація процесів перетворення енергії на електростанціях. Порівняння моделей використання різних джерел енергії. Створення ментальної карти «Сучасні напрями біотехнологій». Побудова схеми використання мікроорганізмів у промисловості та медицині. Створення інфографіки «Біохімічні процеси у біотехнологіях». Побудова схеми виробництва біопалива або біополімерів.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Створення схеми використання супутникових технологій для дослідження Землі.</p> <p>Створення ментальної карти «Космічні технології та дослідження космосу».</p> <p>Побудова схем роботи космічних апаратів і супутникових систем.</p> <p>Проектна діяльність</p> <p>Проект «Енергетичні ресурси мого регіону».</p> <p>Проект «Традиційна енергетика: принципи роботи електростанцій».</p> <p>Проект «Альтернативна енергетика майбутнього».</p> <p>Проект «Енергоефективний дім» (дослідження способів зменшення енергоспоживання).</p> <p>Проект «Енергетичний баланс школи або класу».</p> <p>Розроблення мініпроєкту «Енергоефективна школа / енергоефективний будинок».</p> <p>Створення STEM-моделі використання відновлюваних джерел енергії (сонячна панель, вітрогенератор, гідромодель).</p> <p>Створення наукового постера, презентації або відео про сучасні енергетичні технології.</p> <p>Проект «Біотехнології у медицині та сільському господарстві».</p> <p>Проект «Генетичні технології майбутнього».</p> <p>Проект «Біопаливо та альтернативні джерела енергії».</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Проект «Біорозкладні матеріали та їхнє значення для довкілля».</p> <p>Проект «Супутникові технології у дослідженні клімату та природних ресурсів».</p> <p>Проект «Сучасні космічні місії».</p> <p>Проект «Супутникові технології у повсякденному житті».</p> <p>Створення презентації або постера про космічні дослідження.</p> <p>Творчі формати</p> <p>Створення наукового постера «Відновлювані джерела енергії».</p> <p>Створення короткого відео або анімації:</p> <ul style="list-style-type: none"> • робота електростанції; • отримання енергії з сонця або вітру; • енергоефективні технології. <p>Створення коміксу «Подорож енергії від джерела до споживача».</p> <p>Написання короткої науково-популярної статті (у стилі Вікіпедії) про один із сучасних видів енергетики.</p> <p>Написання короткої енциклопедичної довідки про один із важливих природних ресурсів.</p> <p>Створення пам'ятки для населення «Як зменшити споживання природних ресурсів у повсякденному житті».</p> <p>Написання короткої енциклопедичної довідки про один із методів очищення довкілля.</p> <p>Створення пам'ятки для населення «Як зменшити забруднення повітря».</p> <p>Створення постера «Біотехнології у</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>сучасному світі».</p> <p>Створення коміксу «Як працюють біотехнології».</p> <p>Створення «Карти біотехнологічних центрів України»</p> <p>Написання есе: «Як клітинна інженерія змінить екологію через 10 років?»</p> <p>Створення інфографіки «Біохімічні процеси у виробництві».</p> <p>Візуалізація створення біопалива або біополімерів.</p> <p>Створення інфографіки «Космічні технології для дослідження Землі».</p> <p>Створення наукового постера «Космічні технології майбутнього».</p> <p>Створення короткого відео або анімації про космічні місії.</p> <p>Підготовка замітки для науково-популярного журналу про сучасні космічні дослідження.</p> <p>Створення інфографіки «Технології майбутнього та їхнє значення для людства».</p> <p>Лист у майбутнє (учні пишуть, які технологічні відкриття, на їхню думку, відбудуться найближчим часом).</p> <p>Розв'язування навчальних і життєвих проблем</p> <p>Аналіз прикладів використання енергетичних ресурсів у різних країнах.</p> <p>Пояснення принципів роботи різних типів електростанцій.</p> <p>Оцінювання енергоспоживання у побуті.</p> <p>Пошук способів підвищення</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>енергоефективності будівель та техніки. Аналіз ролі біотехнологій у забезпеченні продовольчої безпеки. Оцінювання можливостей використання генетичних технологій для лікування захворювань. Пояснення ролі хімічних процесів у створенні нових матеріалів та біопалива. Аналіз впливу біохімічних технологій на екологічну безпеку. Пояснення ролі супутникового моніторингу у прогнозуванні природних змін та управлінні ресурсами. Аналіз прикладів використання супутникових технологій. Пояснення ролі космічних досліджень у розвитку науки і технологій. Обговорення проблемних питань: Які джерела енергії є найбільш перспективними для майбутнього? Чи можливо повністю перейти на відновлювану енергетику? Як зменшити енергоспоживання у повсякденному житті? Екологічна безпека технологічних виробництв. Яку роль відіграє енергоефективність у розвитку сучасної цивілізації? Які космічні технології найбільше впливають на життя людини? Які перспективи подальшого освоєння космосу?</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Автори модельної навчальної програми:**Романишин Лариса Мирославівна**

Місце роботи: начальниця відділу освіти, молоді та спорту Сколівської міської ради Львівської області; вчителька хімії, біології та фізики, співавторка підручника та робочих зошитів інтегрованого курсу «Природничі науки» 9 клас.

Кваліфікаційна категорія: вища, звання «старший вчитель», «Заслужений вчитель України».

Осипчук Надія Олексіївна

Місце роботи: асистентка кафедри мікробіології, вірусології та паразитології НМУ імені О.О. Богомольця; керівник методологічно-навчального центру «БіоШкола» в ТОВ «БІОФАРМА ПЛАЗМА»

Кваліфікаційна категорія: кандидатка біологічних наук.

Мандренко Юлія Ігорівна

Місце роботи: керівниця методичної служби видавництва «Ранок», вчителька біології Вінницького ліцею №15, співавторка модельної навчальної програми, підручників та робочих зошитів інтегрованого курсу «Природничі науки» 7-9 класи.

Кваліфікаційна категорія: вища.

Омелянчук Юлія Олександрівна

Місце роботи: вчителька хімії Млинівської гімназії Волинської області, співавторка модельної навчальної програми, підручників та робочих зошитів інтегрованого курсу «Природничі науки» 7-9 класи.

Кваліфікаційна категорія: вища.

Блинчук Людмила Миколаївна

Місце роботи: вчителька географії Комарівського ліцею імені Антіна Могильницького Івано-Франківської області, співавторка підручника інтегрованого курсу «Природничі науки» 9 клас.

Кваліфікаційна категорія: I.

Федько Ярослав Юрійович

Місце роботи: вчитель фізики КЗО «Навчально-виховне об'єднання № 136» Дніпровської міської ради, співавтор підручника інтегрованого курсу «Природничі науки» 9 клас.

Кваліфікаційна категорія: вища, звання «старший вчитель», «вчитель-методист».

Автори висловлюють щиру вдячність **Олені Леонідівні Северинчук** та **Ігорю Григоровичу Хворостянному** за конструктивні зауваги та цінні ідеї, що сприяли укладанню модельної програми.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт профільної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 25 лип. 2024 р. № 851.
2. Державний стандарт базової середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 верес. 2020 р. № 898.
3. Державний стандарт початкової освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 21 лют. 2018 р. № 87.