СХВАЛЕНО
Педагогічною радою
протокол № 12
від 31.08.2026 року

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказом директора
від 31. 08.2026 року №_35__

_____ Оксана КОВАЛЬЧУК

Навчальна програма

«Біологія. 9 клас»

Розроблено за модельною навчальною програмою
«Біологія. 7–9 класи»
для закладів загальної середньої освіти
(автори П.Г. Балан, О.М. Кулініч, Л.П. Юрченко)
«Рекомендовано міністерством освіти і науки України»

(Наказ МОН України від 06.09.2023 №1090)

Учитель Андрій АНДРІЙЧУК

ВСТУПНА ЧАСТИНА

Освітня мета

Метою навчального предмета «Біологія. 9 клас» є формування в учнів / учениць знань про основні закономірності живої природи та її ролі у розвитку суспільства, умінь досліджувати живі організми на основі здобутих знань і пізнавального досвіду, ціннісного ставлення до живої природи.Головним очікуваним результатом усього предмета є сформована дослідницька і навчальна компетентності — важливі складники ключової компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, а також інших ключових компетентностей. Іншими обов'язковими результатами предмета є усвідомлення здобувачами освіти різноманіття методів пізнання природи, розвиток критичного мислення, розвиток біологічної медіаграмотності, набуття навичок роботи з інформацією природничого змісту, опанування знань окремих розділів біології та загальної біологічної компетентності зокрема.

Завдання та принципи предмета

Ця навчальна програма забезпечить знайомство з існуванням життя на різних рівнях організації, біологічною номенклатурою та біологічними поняттями, сприятиме формуванню біологічної та енвайроментологічної культури тощо. Під енвайроментологічною культурою розуміємо сукупність отриманих знань, практичних навичок і сформованої поведінки, спрямованих на збереження стану навколишнього природного середовища та раціонального використання людським суспільством природних ресурсів.

Мета предмета "Біологія. 9 клас" та досягнення очікуваних результатів навчання реалізуються на основі здійснення численних досліджень: спостережень, вимірювань, класифікації, моделювань, експериментів, пошукових робіт, дослідницьких робіт, лабораторних досліджень, практичних робіт, дослідницьких практикумів, розв'язання проблем, проєктною діяльністю тощо.

Змістове наповнення програми орієнтовано на активний розвиток дослідницьких навичок, пошук, розуміння та розпізнавання інформації біологічного змісту, критичне осмислення матеріалу, розвиток умінь здобувати знання та застосовувати їх. Зміст навчання спрямований на вироблення практичних навичок та раціональної поведінки учнів / учениць. Програма забезпечує формування як ключових компетентностей, так і наскрізних умінь.

Реалізація завдань навчальної програми забезпечує формування в учнів / учениць ключових компетентностей та наскрізних умінь, зокрема:

- вільне володіння державною мовою:

• користуватися україномовними джерелами для здобуття біологічної інформації;

• чітко і лаконічно формулювати запитання;

• описувати в усній чи письмовій формі та робити аналіз біологічної інформації українською мовою;

• працювати з таблицями, схемами, графіками, діаграмами, інфографікою, пояснюючи та доповнюючи їх;
• поповнювати активний словник науковою термінологією українською мовою;
• цінувати та пропагувати здобутки науковців-біологів України;
• виявляти зацікавленість у популяризації біологічної науки рідною мовою;

- **здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами:**
• активно працювати та спілкуватися в групі у процесі обговорення чи розв'язання проблемних завдань;
• сприймати біологічні поняття і терміни в усних чи письмових текстах, відеоматеріалах іноземними мовами, перекладати українською мовою та пояснювати;
• використовувати іншомовні навчальні джерела для отримання інформації біологічного змісту;
• описувати іноземними мовами, аналізувати та оцінювати роль природних явищ у сучасному світі;

- математична компетентність:
• оперувати математичними поняттями і величинами під час характеристики природних об'єктів, явищ та процесів;
• розв'язувати біологічні задачі з використанням математичних обчислень, графіків, діаграм;
• вирішувати проблеми біологічного змісту за допомогою математичних методів та моделей;
• давати характеристику живим організмам за математичними параметрами: маса, розмір, величина, форма, фігура, площа тощо;
• оцінювати доцільність математичних методів у розв'язанні навчальних і життєвих ситуацій;

- компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій:
• використовувати сучасні методи біологічних досліджень, технічні прилади, обладнання;
• самостійно чи в групі проводити дослідження та презентувати результати досліджень;
• проводити та фіксувати результати спостережень, практикумів, досліджень;
• здійснювати вимірювання та оцінювати точність експериментів;
• цивілізовано взаємодіяти з природою, використовувати новітні методи науки та техніки для збереження довкілля;

-інноваційність:
• застосовувати тенденції розвитку природничих наук, техніки і технологій, генеруючи та втілюючи нові ідеї в біологічних моделях, проєктній діяльності;
• встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, логічно вибудовувати презентацію самостійної або групової діяльності;
• підтримувати конструктивні ідеї інших осіб, сприяти їх реалізації;
• знаходити застосування звичайних форм і методів роботи в поєднанні з новітніми біотехнологіями;

- екологічна компетентність:
• сприяти формуванню екологічних звичок та розвитку екологічної культури;
• визначати й аналізувати проблеми довкілля в біологічному аспекті;
• відповідально та ощадно використовувати природні ресурси;
• сприяти збереженню біорізноманіття;
• усвідомлювати наслідки, пов’язані з впливом людини на довкілля;
• оцінювати власні дії у природі з позицій безпеки життєдіяльності;
• дотримуватись принципів сталого розвитку суспільства;

- інформаційно-комунікаційна компетентність:
• правильно вибирати цифровий контент біологічного змісту;
• знаходити, опрацьовувати, зберігати інформацію;
• перетворювати біологічну інформацію з одного виду на інший з використанням інформаційно-комунікаційних технологій;
• використовувати відеоматеріали, віртуальні лабораторії, мобільні додатки та програми для роботи з об'єктами живої природи;
• досліджувати природу за допомогою сучасних інформаційних технологій;
• критично оцінювати інформацію біологічного змісту, отриманої з різних джерел;
• дотримуватися принципів академічної доброчесності та авторського права під час використання цифрового контенту та інформації з різних джерел;

- навчання впродовж життя:
• бажання вдосконалювати свої здібності та поповнювати знання;
• формувати розуміння необхідності біологічної компетентності для вибору професії та досягнення успіху в житті;
• розвивати особистісний потенціал у процесі дослідницької і творчої діяльності;
• усвідомлення значення самоосвіти для особистісного розвитку;

- громадянські та соціальні компетентності:
• відстоювати власну активну життєву позицію та пропагувати стратегію сталого розвитку;
• поширювати важливу інформацію біологічного змісту для профілактики захворювань, збереження власного здоров'я тощо;
• брати участь у розв’язанні локальних проблем довкілля і залучати до цього громаду;
• обстоювати власну позицію щодо прийняття рішень у справі збереження біорізноманіття;
• визнання альтернативності думок і поглядів на проблеми, дотримання принципів демократії під час їх розв’язання;

• співпрацювати в групі під час розв’язання проблем, досліджень природи, живих організмів, явищ та процесів;
• усвідомлювати і переконувати інших у пріоритетності збереження здоров’я в інформаційному і технологічному суспільстві;
• оцінювати вплив досягнень біології (селекції, медицини, біотехнологій тощо) на добробут і здоров’я людини;

- **культурна компетентність:**
• вивчати твори мистецтва, у яких описано живі організми, біологічні явища та процеси;
• використовувати традиції українського народу, в яких описано натуральні об'єкти, живі організми та явища природи;
• застосовувати досягнення біологічної науки для втілення мистецьких ідей;
• пояснювати природничо-наукове підґрунтя різних видів мистецтва;
• усвідомлення значення біології як складника світової та української культури;
• формування в учнів/учениць енвайроментологічної культурної компетентності.

- **підприємливість та фінансова грамотність:**
• генерувати, презентувати та реалізовувати проєкти біологічного (екологічного) характеру;
• розвивати готовність брати відповідальність за прийняті рішення під час реалізації проєктів;
• пояснювати ефективність заощадження природних ресурсів та інвестування в природоохоронну діяльність;
• здавати використані речі на повторну переробку для економії власних коштів;
• враховувати перспективи економічного розвитку та вплив досягнень біологічної науки на підприємців, сільське господарство, медицину, техніку, промисловість тощо;
• обчислювати економічний ефект ініціатив і діяльності, пов’язаних з реалізацією прикладних біологічних завдань.

Реалізація навчальної програми предмета «Біологія» сприятиме формуванню в учнів / учениць наскрізних умінь – це закладено у розділі “Очікувані результати навчання”, а саме:
- читати з розумінням, висловлювати припущення, підкріплюючи власні висновки фактами та цитатами з тексту, висловлювати ідеї, пов’язані з розумінням тексту;
- висловлювати власну думку в усній і письмовій формі: писати есе, твори, розповіді на біологічну тематику;
- критично і системно мислити, визначаючи характерні ознаки біологічних явищ та процесів, їх взаємозв’язків;
- оцінювати надійність джерел достовірності інформації, володіти медіаграмотністю;
- логічно обґрунтовувати власні судження і висновки, опираючись на отримані знання та практичні вміння;
- діяти творчо, ініціативно, креативно, продукувати нові ідеї, уміти їх випробовувати та реалізувати у виконанні дослідницької роботи чи проєкту;

- конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, приймати рішення, що дозволяють розв'язувати проблеми на основі розуміння причин та обставин, які призводять до їх виникнення, досягнення поставлених цілей з урахуванням можливих ризиків та наслідків;
- комунікувати та співпрацювати з іншими, планувати власну та групову роботу, підтримувати учасників групи, допомагати іншим і заохочувати їх до досягнення спільної мети.

Структура предмета. Зміст програми предмета «Біологія» представлений взаємопов'язаними розділами, які об'єднують теми, очікувані результати та види навчальної діяльності, що є способомформування в учнів біологічної та ключових компетентностей.
Структура предмета підпорядкована певній логіці, яка спирається на основні принципи пізнання, а саме:
- науковості;
- системності та послідовності;
- доступності навчання;
- зв'язку навчання із життям;
- свідомості й активності учнів / учениць у навчанні;
- принципу наочності;
- навчанні через діяльність;
- індивідуального підходу;
- емоційності та взаємодії.

Предмет «Біологія» у **9-му класі** має на меті сформувати в учнів / учениць чіткі уявлення про структуру та закономірності функціонування живої матерії на різних рівнях її організації, сформувати в учнів / учениць розуміння взаємозв'язків між ними: від нижчих до вищих. Цей предмет також покликаний прищеплювати учням / ученицям дбайливе ставлення до навколишнього середовища, розуміння власної відповідальності за його стан. Засвоївши предмет «Біологія» для 9-го класу, в учнів формується розуміння поступового ускладнення біологічних систем у процесі еволюції живої матерії. Предмет включає Розділ 4. «Біологія: від молекули до біосфери». Зміст предмета розкривається в темах:

- «Хімічний склад клітини»,
- «Клітина – структурно-функціональна одиниця організмів»,
- «Закономірності спадковості та мінливості організмів»,
- «Розмноження та індивідуальний розвиток організмів»,
- «Біологія як основа селекції, біотехнології та медицини»,
- «Людина і біосфера»,
- «Еволюція органічного світу».

Вивченням біології у 9-му класі завершується формування базових знань із цього предмета в базовій середній школі. Цей предмет враховує різноманітні міжпредметні зв'язки, насамперед з дисциплінами природничої галузі, формує в учнів / учениць необхідні компетентності, передбачені Державним стандартом базової середньої освіти, дає змогу усвідомити себе громадянином України, що має активну життєву позицію і діє відповідно до неї. Предмет «Біологія» покликаний створити необхідну базу знань та умінь, потрібних для отримання повної середньої освіти.

У частині програми «Види навчальної діяльності» вказано орієнтовні методи, прийоми, ідеї, форми роботи.

Особливості організації освітнього процесу відповідно до засад модельної програми:

- Розв'язання проблемних питань, задач — застосування набутих знань та вмінь до теоретичного вирішення проблем, оцінки отриманих результатів та логічного обґрунтування висновків.

- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації — формування та застосування навичок роботи з інформацією, її пошуком, представленням та використанням для обґрунтування висновків; включає роботу з аудіовізуальною, текстовою, цифровою, графічною інформацією. Інформаційними джерелами також є натуральні об'єкти. Робота учнів / учениць з натуральними об'єктами (гербаріями, колекціями), моделями / муляжами та живими організмами тощо, дає цілісне уявлення про живу природу та її складові.

- Моделювання — створення та використання моделей як засобів для пізнання певних об'єктів, процесів і явищ; моделі поділяють на такі типи:

- Об'ємні (реальні) моделі (масштабні моделі, макети, фігурки тощо);
- Образні (графічні) моделі (креслення, фотографії, схеми);
- Математичні моделі (формули, рівняння, графіки);
- Вербальні (словесні) моделі (описи, сценарії, настанови, зокрема дихотомічні визначники);
- Імітаційні моделі (ігри-симуляції, параметричні моделі);
- Символічні (знакові) моделі (літери, символи хімічних елементів тощо);
- Фізичні та комп'ютерні моделі.

.

- Дослідницька діяльність(практичні та лабораторні роботи, лабораторні дослідження, дослідницькі практикуми) — підпорядковані структурі та логіці наукового дослідження навчальні роботи, під час яких здобувачі освіти індивідуально або в групах самостійно чи з частковою допомогою вчителя/вчительки та інших осіб визначають мету і завдання дослідження, формулюють гіпотезу, що перевірятиметься, планують і здійснюють експериментальне дослідження, аналізують та представляють його результати, формулюють висновки, здійснюють самоаналіз дослідницької діяльності. Дослідження та експериментування

забезпечують формування навичок бути дослідником. Це забезпечує вміння користуватися лабораторним обладнанням, мікроскопами, приладами для проведення дослідження, експериментів, практикумів, вимірювань тощо.

-Проєктна діяльність забезпечує втілення агентності в певних проблемах, які можна вирішити. Під час виконання проєкту в учнів формуються ключові компетентності. Проєктна діяльність реалізується у наступних видах проєктів:

1. **Інформаційно-пошуковий**: для його реалізації необхідно зібрати, проаналізувати і зробити висновки щодо інформації про об’єкт, що вивчається, не передбачає експериментальної роботи. Збір інформації та її систематизація проводиться з використанням різних джерел, структурується та презентується;
2. **Науково-дослідницький**: максимально наближений до наукового дослідження із зазначенням актуальності теми, мети, завдання, об’єкта і предмета вивчення, етапів, наукової новизни результатів роботи, експерименту, практичного значення дослідження і переліку літературних джерел. Потребує формулювання гіпотези, планування і проведення експериментальних досліджень, узагальнення результатів та представлення інформації у вигляді таблиць, графіків тощо, формулювання висновків;
3. **Ігровий (рольовий)**: передбачає спільну роботу груп чи окремих учнів/учениць, які проводять спільну діяльність переважно в ігровій формі з метою аналізу, узагальнення, формулювання висновків і вироблення кінцевого продукту;
4. **Практико-орієнтований**: за результатами цього проєкту створюється суспільно-корисний продукт: буклет, плакат, пам'ятка тощо (може бути продовженням дослідницького проекту), несе практичне спрямування з подальшим використанням в житті та побуті або може бути безпосередньо спрямований на вирішення наявної локальної проблеми за рахунок активних дій;
5. **Творчий**: виконується в ході розв’язання творчого завдання або цікавої теми, що доповнює матеріал уроку; за результатами цього проєкту створюється художній продукт, виріб; зміст і структура залежать від креативності, інтересів авторів.

Очікувані результати навчання включають такі компоненти:

Знаннєвий:

Учень/учениця опановує терміни, називає, формулює, розуміє, розпізнає, наводить приклади біологічних об'єктів, явищ та процесів тощо.

Діяльнісний:

Учень/учениця характеризує та пояснює, порівнює та аналізує, біологічні явища та процеси; установлює зв’язки між процесами, біологічними системами тощо; моделює об’єкти, явища, практикує та використовує набуті знання для виконання досліджень і проєктів, дотримується правил.

Учень/учениця самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове дослідження: добирає окремі об’єкти / явища, властивості об’єктів / явищ, які можна дослідити: визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу, планує і здійснює дослідження (спостерігає, експериментує, моделює), аналізує результати, формулює висновки, презентує результати дослідження; здійснює самоаналіз дослідницької діяльності.

Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію: здійснює пошук інформації, виявляє невідомі для себе знання, оцінює, систематизує її та представляє в різних формах; добирає наукове пояснення явищ природи /

фактів / даних, використовує наукові факти для формулювання власних суджень. З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб визначає суперечність у запропонованій ситуації, використовує правила, способи й відповідні засоби для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, визначає чинники, які сприяли / завадили розв'язанню навчальної / життєвої проблеми; складає план власної діяльності для розв'язання навчальної / життєвої проблеми відповідно до своєї ролі в групі, оцінює власну діяльність й ефективність дій групи для досягнення результату. Може передавати набуті знання іншим, проявляючи агентність.

Ціннісний:

Учень/учениця висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок, усвідомлює значення застосування отриманих знань для подальшого життя. Аналізує власні емоції, обґрунтовує цінність набутих знань для збереження власного життя, довкілля, біорізноманіття біосфери тощо. Активно взаємодіє з іншими учасниками освітнього процесу, висловлює власні судження, ділиться враженнями та емоціями.

Правила безпеки

Практичне спрямування курсу потребує навчання та контролю з боку вчителів / вчительок за дотриманням правил безпеки під час дослідницької діяльності. Варто ознайомити учнівство з ними, нагадувати й повторювати їх повсякчас.

Системне навчання постійно

Сприйняття, засвоєння та опрацювання і застосування знань має відбуватися постійно та системно: на уроках, під час роботи в групах, під час досліджень, розв'язання проблемних завдань, презентації роботи групи, під час роботи над проєктом, під час виконання дослідницького практикуму тощо.

Оцінювання передбачає:

- *формувальне, поточнеоцінювання* – забезпечує отримання даних про особистісний розвиток учнів, формування компетентностей, набуття навчального досвіду та дослідницьких навичок під час опрацювання теми. Може проводитись як усне опитування, тестування, самостійні, практичні, лабораторні роботи, лабораторні дослідження, різні види проєктної діяльності та їх презентації: практико-орієнтовані проєкти, ігрові (рольові), творчі, інформаційно-пошукові, науково-дослідницькі, захист власних (групових) досліджень, моделювання тощо); формувальне оцінювання можуть забезпечувати: самооцінювання, взаємооцінювання та оцінювання вчителем / вчителькою (учитель / учителька може виражати вербально, рівнево та бально)
- *підсумкове оцінювання (тематичне, семестрове, річне)* – наприкінці вивчення розділу або теми, включає: усні опитування, бесіду за питаннями, письмові діагностувальні роботи, тестове оцінювання, виконання науково-дослідницької роботи / компетентнісно орієнтованих завдань тощо. Його метою є зіставлення навчальних досягнень учнів / учениць очікуваним результатам навчання. Підсумкове оцінювання здійснює вчитель / вчителька за 12-бальною шкалою.

Об'єктами перевірки й оцінювання є очікувані результати навчання, критеріями оцінювання – визначені Державним стандартом базової загальної середньої освіти орієнтири для оцінювання. Додатковими засобами стимулювання пізнавальної активності учнів

є само- і взаємооцінювання. Оцінюючи результати навчальної діяльності учнів, необхідно враховувати рівень засвоєння теоретичних знань, сформованості практичних умінь, навичок і цінностей, досвід дослідницької та творчої діяльності.
Учитель / учителька має право самостійно розподіляти навчальний час для формування очікуваних результатів навчання. Зокрема навчальний час розподіляється з урахуванням здібностей і навчальних можливостей учнів / учениць, їхніх інтересів, для тематичного оцінювання, уроків практичних робіт, лабораторних робіт і досліджень, уроків систематизації та узагальнення, уроків-екскурсій, реалізації проєктної діяльності тощо.

ОСНОВНА ЧАСТИНА
9 клас

70 годин на рік (2 години на тиждень)

Очікувані результати навчання	***Пропонований зміст навчального предмета***	***Види навчальної діяльності***
РОЗДІЛ 4. БІОЛОГІЯ: ВІД МОЛЕКУЛИ ДО БІОСФЕРИ		
ВСТУП (3 год)		
Знаннєвий: ***Учень/учениця:*** ***опановує терміни:*** *біологія, біологічні науки, рівні організації живої матерії, методи біологічних досліджень* ***розпізнає та розрізняє:*** *біологічні науки;* *рівні організації живої матерії на малюнках, фото;* ***називає:***	***Біологія як комплексна наука. Місце біології серед інших наук. Рівні організації живої матерії. Основні методи біологічних досліджень.***	***Розв'язання проблемних питань, задач — ПРОЗ*** *Які властивості мають організми, що можуть одночасно існувати на різних рівнях організації живої матерії?* ***- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації (друковані, електронні джерела, фото-, відеоматеріали, анімації) —*** *Про зв'язки біології з іншими науками;*

- рівні організації живої матерії *- галузі, що входять до біології як комплексної науки* ***наводить приклади:*** *основних методів біологічних досліджень;* *використання біологічних знань у житті людини* ***Діяльнісний:*** ***Учень/учениця:*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове дослідження: добирає окремі об'єкти / явища, властивості об'єктів / явищ, які можна дослідити: визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу, планує і здійснює дослідження (спостерігає, експериментує, моделює), аналізує результати, формулює висновки, презентує результати дослідження; здійснює самоаналіз дослідницької діяльності.[1]*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію: здійснює пошук інформації, виявляє невідомі для себе знання, оцінює, систематизує її та представляє в різних формах; добирає наукове пояснення явищ природи / фактів / даних, використовує наукові факти для формулювання власних суджень. З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб визначає суперечність у запропонованій ситуації, використовує*		*Рівні організації живої матерії.* *Про життя на різних рівнях організації; методи біологічних досліджень.* ***Моделювання*** **ПРО 1,2** *комплексного обстеження дев'ятикласника/дев'ятикласниці на різних рівнях його / її організму з використанням сучасних біофізичних приладів і методів* ***-- Проєктна діяльність*** *Інформаційно-пошукові проєкти:* **ПРО2** *Порівняльно-описовий метод в біології: від Арістотеля до сьогодення.* *Моніторинг – актуальний метод біологічних досліджень.* *Зв'язки біології з іншими науками.* *Ігровий (рольовий) проєкт:* *"Ти агроном, ветеринар, садівник, біотехнолог, біохімік тощо"* *Практико-орієнтований проєкт:* **ПРО 1,2** *Заміна традиційного палива на біопаливо – виготовлення буклету* *Правильність зберігання продуктів у холодильнику – виготовлення пам'ятки* *Творчий проєкт:* **ПРО 1,2** *Створення лепбука "Рівні організації живої матерії у степу, лісі, озері тощо "*

правила, способи й відповідні засоби для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, визначає чинники, які сприяли / завадили розв'язанню навчальної / життєвої проблеми; складає план власної діяльності для розв'язання навчальної / життєвої проблеми відповідно до своєї ролі в групі, оцінює власну діяльність й ефективність дій групи для досягнення результату.[2] ***характеризує та пояснює:*** ***-*** *методи біологічних досліджень* ***класифікує:*** *біологічні науки за різними критеріями* *рівні організації живої матерії за ієрархічним підходом* ***порівнює та аналізує:*** ***-*** *об'єкти, що перебувають на різних рівнях організації живої матерії* ***установлює зв'язки:*** *- між біологічним об'єктом та методами його дослідження* ***моделює / створює моделі:*** *здійснює ситуативне моделювання з використанням сучасних методів біологічних досліджень людини* ***розв'язує проблемне запитання:*** *щодо властивостей організмів, які перебувають на кількох рівнях організації* ***описує:*** ***-*** *біологічні системи* *- основні біологічні методи*		

практикує / застосовує: *- методики моделювання* ***дотримується правил:*** ***-*** *виконання проєкту* ***Ціннісний:*** ***висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок:*** *про функціонування організмів на різних рівнях організації біологічних систем;* *про біологію як комплексну науку.* *про галузі біології та їхні досягнення, які використовує людина* *про класичні та сучасні методи біологічних досліджень та їх застосування* *про рівні організації живої матерії та властивості існування біологічних систем на кожному рівні* ***аргументує:*** ***-*** *необхідність застосовувати методи біологічних досліджень для комплексних обстежень, наукових досліджень тощо* ***усвідомлює значення застосування:*** ***-*** *досягнень біології та різних її галузей для розвитку людства* ***[1] Вказані очікувані результати є наскрізними для всіх розділів і тем програми; з метою компактного подання змісту програми надалі вони узагальнено подані в такому формулюванні «Виявляє уміння і демонструє навички здійснювати дослідження, опрацьовувати інформацію,***		

розв'язувати проблеми (індивідуально й у співпраці) на основі природничого змісту, що вивчається». ***[2] Вказані очікувані результати також є наскрізними для всіх розділів і тем програми;***		
ТЕМА 1. ХІМІЧНИЙ СКЛАД КЛІТИНИ (11 год)		
Знаннєвий: ***Учень/учениця:*** ***опановує терміни:*** *мікро- та макроелементи, мономери, біополімери, органічні речовини (вуглеводи, ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти, амінокислоти), процеси денатурації, ренатурації та деструкції білків, нуклеотиди, ДНК, РНК, АТФ, кодон, антикодон, комплементарність, реплікація, віруси, віроїди, пріони.* ***називає:*** *неорганічні сполуки, органічні сполуки, їхні основні властивості та функції* ***розпізнає та розрізняє:*** *органічні речовини (вуглеводи, ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти); вірусні хвороби* ***наводить приклади:*** *мікро- та макроелементів**,** біологічно активних речовин (гормонів, нейрогормонів, фітогормонів, вітамінів, антибіотиків), їхній вплив на живі організми;* ***Діяльнісний:***	***Класифікація хімічних елементів за їхнім вмістом в організмах.*** ***Неорганічні сполуки: вода, мінеральні солі та кислоти. Основні фізико-хімічні властивості води та її функції в живих організмах.*** ***Органічні речовини, їхні функції в живих організмах. Поняття про біологічні макромолекули – біополімери. Вуглеводи та ліпіди. Амінокислоти. Білки: рівні їхньої структурної організації (конформації), основні властивості. Функції білків. Ферменти (ензими), їхня роль у процесах метаболізму. Нуклеїнові кислоти. Роль нуклеїнових кислот як носія спадкової інформації. ДНК: будова та властивості (реплікація, денатурація та***	***Розв'язання проблемних питань, задач — ПРО 3*** *Чому до складу більшості білків входить 20 видівамінокислот, а в природі їх існує понад сто?* *Чому живий організм побудований переважно з 4 хімічних елементів C, H, N, O?* ***- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації (друковані, електронні джерела, фото-, відеоматеріали, анімації, моделі) — ПРО2*** *про неорганічні та органічні речовини;* *хімічні елементи, неорганічні та органічні сполуки та їхні властивості;* *про біологічну роль неорганічних та органічних сполук;* *про роль неклітинних форм життя в природі;* *про особливості організації неклітинних форм життя (вірусів, віроїдів, пріонів)* ***- Моделювання: об'ємне, графічне — ПРО 1,2***

Учень/учениця: ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове дослідження.[1]*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію.[2]*** ***характеризує та пояснює:*** *фізико-хімічні властивості води; будову органічних речовин, їхні складові; рівні структурної організації білків, нуклеїнових кислот; особливості організації та функціонування вірусів.* ***класифікує:*** *мікро- та макроелементи, органічні речовини за хімічним складом, будовою та властивостями* ***порівнює та аналізує:*** *мономери та полімерні сполуки; органічні речовини між собою; віруси, віроїди, пріони між собою.* ***установлює зв'язки:*** *між мономерами та полімерами* *між нуклеїновими кислотами та білками* *між РНК та ДНК* *між особливості будови органічних речовин з їхніми властивостями та функціями* *між вірусом та клітиною-хазяїном* ***моделює / створює моделі:*** *органічних речовин (мономерів і полімерів), рівнів структурної організації полімерів;*	***ренатурація, репарація пошкоджень). Основні типи РНК, їхні функції. АТФ.*** ***Біологічно активні речовини (гормони, нейрогормони, фітогормони, вітаміни, антибіотики).*** ***Неклітинні форми життя (віруси, віроїди, пріони) – біологічні системи, що перебувають на молекулярному рівні організації живої матерії. Особливості їхньої організації та функціонування. Взаємодія вірусів з клітиною-хазяїном та їхній вплив на її функціонування. Роль вірусів у житті людини та в природі.***	*молекули води та водневих зв'язків* *молекули глюкози (фруктози)* *молекули цукрози;* *молекул ДНК, тРНК;* *структурних рівнів організації молекул білків;* *процесів реплікації, репарації ДНК;* *процесів денатурації та ренатурації молекул білків;* *будови вірусних частинок.* ***- Дослідницька діяльність* — ПРО 1** ***Лабораторні дослідження:*** *Вивчення властивостей ліпідів та вуглеводів (на прикладі цукру, крохмалю, олії, вершкового масла).* *Вивчення властивостей ферментів.* ***Практичні роботи*** *Розв'язання елементарних вправ зі структури нуклеїнових кислот.* ***- Проєктна діяльність* ПРО2** *Інформаційно-пошуковий проєкт:* *Органогенні елементи та їхня роль у клітині;* *Історія відкриття нуклеїнових кислот;* *Вітаміни, їх відкриття та роль в організмі;* *Гормони та нейрогормони, їх природа та роль в організмі тварин і людини;* *Розвиток вірусології в Україні* *Науково-дослідницький:* **ПРО 1,2**

процесів реплікації, репарації, денатурації, ренатурації, будову вірусу ***розв'язує:*** ***-*** *вправи зі структури нуклеїнових кислот* *- проблемні питання про особливості будови білків* ***описує:*** *- будову нуклеїнових кислот;* *- рівні організації молекул білків* *- властивості ферментів (ензимів)* ***практикує / застосовує:*** *- методи проведення біологічного дослідження та виконання дослідницького проєкту* ***дотримується правил:*** *проведення лабораторних досліджень і роботи з лабораторним обладнанням;* ***Ціннісний:*** ***Учень/учениця:*** ***висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок:*** *про хімічний склад клітин живого організму;* *про органічні та неорганічні речовини, їхні функції в організмі;* *про біологічно активні речовини та їхнє значення для живих організмів;* *про єдність хімічного складу живої та неживої природи;* ***про роль вірусів в житті людини та у природі.***. ***аргументує:*** *значення та вміст неорганічних сполук (води*		*Дослідження впливу фітогормонів та стимуляторів натурального походження (меду, соку кропиви, соку алое тощо) на проростання насіння рослин* *Дослідження вмісту органічних та неорганічних речовин у молоці (молочних продуктах) різного походження / різних виробників* *Ігровий проєкт:* **ПРО2,3** *Гра "ДНК чи РНК"; "Білок-функція"* *Практико-орієнтований проєкт:* **ПРО2** *Розроблення пам'ятки: Елементози та їхня профілактика* *Застосування ферментів (ензимів) у побуті, медицині, біотехнологіях тощо;* *Творчий проєкт:* **ПРО2,3** *написання есе (твору, розповіді) «Білки в моєму організмі»;* *Створення лепбуків, колажів* *"Функції ліпідів", "Функції вуглеводів", "Функції ДНК", "Функції РНК", "Пріоннізахворювання людини", "Вірусні захворювання рослин"***.** *Тестова робота* **ПРО 3** *Діагностувальна робота* **ПРО 1,2,3** ***Підсумкова робота*** **ПРО 1,2,3**

та мінеральних солей) у клітинах організму для збереження здоров'я *значення органічних сполук та їхні функції в живому організмі для забезпечення процесів життєдіяльності* ***-*** *необхідність застосовувати знання про будову та функції органічних речовин для розуміння функціонування молекулярного рівня живої матерії* ***-*** *що неклітинні форми життя – біологічні системи, які перебувають на молекулярному рівні організації живої матерії.* ***усвідомлює значення застосування:*** *знань про будову, властивості та функції органічних і неорганічних речовин в організмах для розуміння безперервності життя;* *знань про вірусні хвороби людини для їх профілактики*		
ТЕМА 2. КЛІТИНА – СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОДИНИЦЯ ОРГАНІЗМІВ (13 год)		
Знаннєвий: ***Учень/учениця:*** ***опановує терміни:*** *плазматична мембрана (плазмалема), надмембранні та підмембранні структури, цитоплазма (цитозоль, органели та включення), ядро, хромосоми, каріотип, клітинне дихання, гліколіз, фагоцитоз іпіноцитоз* ***називає:*** *методи дослідження клітини, складові*	***Методи дослідження клітин. Типи мікроскопії.*** ***Структура евкаріотичної клітини: клітинна мембрана, цитоплазма та основні клітинні органели. Ядро, його структурна організація та функції. Хромосоми: хімічний склад, будова. Поняття про каріотип; гаплоїдний, диплоїдний та поліплоїдний набори хромосом.***	***Розв'язання проблемних питань, задач — ПРО 3*** *Клітини евкаріотів мають різноманітні форму та розміри. Із чим пов'язане таке різноманіття?* ***- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації: друковані, електронні джерела, фото-, відеоматеріали, анімації, моделі, віртуальні лабораторії — ПРО2*** *про будову клітини та процеси її*

клітини прокаріотів та евкаріотів; органели клітини та їхні функції, положення клітинної теорії, надмембранні та підмембранні комплекси евкаріотичної клітини ***наводить приклади:*** *методів цитологічних досліджень; функцій органел клітини евкаріотів, види транспортування речовин через мембрану; етапів енергетичного обміну; клітин, що діляться мітотично та мейотично; положень клітинної теорії;* ***розпізнає та розрізняє:*** *на фотографіях та малюнках клітини про- та евкаріотів;* *типи мікроскопії; органели клітин евкаріотів; каріотипи організмів; організми, яким притаманний автотрофний, міксотрофний та гетеротрофний типи живлення;* *процеси фото- та хемосинтезу;* *процеси мітозу та мейозу;* *клітинний цикл, клітинна теорія* ***Діяльнісний:*** ***Учень/учениця:*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове дослідження.[1]*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію.[2]*** ***характеризує та пояснює:*** *механізми транспорту речовин через*	***Надмембранні та підмембранні комплекси евкаріотичної клітини.*** ***Особливості організації прокаріотичної клітини.*** ***Транспорт речовин через плазматичну мембрану.*** ***Обмін речовин та енергії (метаболізм) у клітині. Процеси анаболізму та катаболізму, їхній зв'язок.*** ***Автотрофний і гетеротрофний типи живлення. Міксотрофні організми. Процеси фотосинтезу та хемосинтезу. Значення фотосинтезу для існування біосфери.*** ***Розщеплення речовин в організмі (безкисневе, кисневе). Етапи енергетичного обміну.*** ***Клітинний цикл. Процеси мітозу та мейозу. Клітинна теорія***	*життєдіяльності, методи її дослідження.* *про органели клітин, клітинний цикл, процеси мітозу та мейозу, фото- та хемосинтез; етапи енергетичного обміну , хромосоми та каріотипи тощо,* *транспортування речовин через мембрану* *функціональні ділянки (компартменти) клітини евкаріотів* ***Моделювання: об'ємне, графічне*** *(стоп-моушн анімація)* **— ПРО 1,2** *органел клітин евкаріотів;* *ядра клітини;* *хромосом (дво- та однохроматидних);* *фаз фотосинтезу,* *процесів мітозу та мейозу.* ***- Дослідницька діяльність* — ПРО 1** ***Лабораторні дослідження:*** *Вивчення структурно-функціональної різноманітності клітин евкаріотів.* *Вивчення фаз мітозу (на прикладі клітин кореня цибулі).* ***Практичні роботи*** *Порівняльна характеристика про- та евкаріотичної клітин.* *Порівняльна характеристика процесів мітозу та мейозу.* ***- Проєктна діяльність***

мембрану; *будову та функції цитоплазми;* *процеси анаболізму та катаболізму; фази фотосинтезу; клітинний цикл* ***класифікує:*** ***-*** *органели на немембранні, одномембранні, двомембранні* *- організми за типом живлення на автотрофи, гетеротрофи, міксотрофи* ***порівнює та аналізує:*** *- органели клітини; фази мітозу та мейозу; фази фотосинтезу: світлову та темнову; етапи енергетичного обміну* ***установлює зв'язки:*** *між будовою клітини та типом її метаболізму* ***моделює / створює моделі:*** *будови органел клітини та процесів, що відбуваються у клітинах* ***розв'язує проблемні питання*** *- про особливості будови та розміру клітин та типом метаболізму* ***описує:*** *фази фотосинтезу; процеси метаболізму; фази мітозу; каріотипи організмів* ***практикує / застосовує:*** *знання про метаболізм для вивчення процесів анаболізму та катаболізму; вміння самостійно планувати та проводити прості дослідження* ***дотримується правил:***		*Інформаційно-пошуковий проєкт:* **ПРО 2** *Історія створення клітинної теорії* *Особливості процесів С3- та С4-фотосинтезу.* *Особливості будови і функцій над- та підмембранних комплексів клітин організмів різних груп.* *Каріотип організму. Чому у життєвому циклі диплоїдних організмів формуються гаплоїдні клітини?* *Клітинний цикл: його порушення та їхні наслідки.* *Науково-дослідницький:* *Дослідження впливу різного освітлення на утворення вуглеводів у різних кімнатних рослин* *Ігровий (рольовий) проєкт:* *Ділова гра "Клітина-місто"* **ПРО 2,3** *Практико-орієнтований проєкт:* **ПРО1, 2** *Виготовлення буклету "Процеси бродіння та їх використання у промисловості та побуті"* *Творчий проєкт:* **ПРО 2,3** *написання есе (твору, розповіді)* *"Наскільки важливим для розвитку біології стало відкриття клітини?"* *Створення лепбуку "Органели клітини", "Мітоз", "Мейоз".* *Тестова робота* **ПРО 3** *Діагностувальна робота* **ПРО 1,2,3** ***Підсумкова робота*** **ПРО 1,2,3**

роботи з мікроскопом та лабораторним обладнанням під час лабораторного дослідження та практичної роботи; ***Ціннісний:*** ***Учень/учениця:*** ***висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок:*** *про клітину як структурно-функціональну одиницю будови організму;* *про взаємозалежність будови та функцій органел клітини;* *про роль хромосом ядра у забезпеченні спадковості;* *про біологічне значення процесів мітозу та мейозу;* *про загальні принципи процесів метаболізму;* *про роль фотосинтезу для існування біосфери;* *значення клітинної теорії для розвитку біології.* ***аргументує:*** ***-*** *необхідність застосовувати методи цитологічних досліджень для вивчення клітини;* *- роль ядра та хромосом як носіїв спадкової інформації;* *- важливість вивчення клітинного циклу та його порушень для збереження сталості каріотипу* ***усвідомлює значення:*** *ядра евкаріотичної клітини як носія спадкової інформації*		

процесу фотосинтезу для сталості газового складу атмосфери та існування біосфери; *мітотичного поділу клітин для росту, розвитку, регенерації організму;*		
ТЕМА 3. ЗАКОНОМІРНОСТІ СПАДКОВОСТІ ТА МІНЛИВОСТІ ОРГАНІЗМІВ (14 год)		
Знаннєвий: ***Учень/учениця:*** ***опановує терміни:*** *спадковість, мінливість спадкова (мутаційна та комбінтивна) та неспадкова (модифікаційна), гени алельні та неалельні, гомо- та гетерозигота, закони спадковості, генетичний код, геном, фенотип, мутації (точкові, хромосомні, геномні), мутагенні фактори (мутагени), процеси транскрипції та трансляції, кросинговер, хромосомна теорія спадковості, явище зчепленого успадкування, зчеплене зі статтю успадкування, норма реакції* ***називає:*** ***-*** *прізвища видатних генетиків; властивості генетичного коду,* *джерела комбінативної мінливості,* *ознаки спадкової та неспадкової мінливості* ***розпізнає та розрізняє:*** *поняття генотипу та фенотипу;* *класичні та сучасні методи генетичних досліджень;* *гени та геноми;* *процеси транскрипції та трансляції;* *модифікаційну, мутаційну та комбінативну*	***Гени та геноми. Будова генів про- та евкаріотів. Гени алельні та неалельні.*** ***Генетичний код та його властивості. Реалізація спадкової інформації в клітині: біосинтез білкових молекул та його етапи (процеси транскрипції та трансляції).*** ***Формування фенотипу організмів як результат взаємодії геному з умовами навколишнього середовища.*** ***Методи генетичних досліджень: класичні та сучасні.*** ***Закони спадковості Менделя та їхні цитологічні основи. Явище зчепленого успадкування. Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі; успадкування, зчеплене зі статтю. Визначення статі у різних груп організмів.*** ***Геном як цілісна інтегрована система. Варіанти взаємодії***	***Розв'язання проблемних питань, задач — ПРО 3*** *Чи існують механізми захисту організму від мутацій?* *Чому два фермери, які посадили один сорт рослини на однаковій площі, отримали різний врожай?* ***- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації друковані, електронні джерела, фото-, відеоматеріали, анімації, моделі, віртуальні лабораторії — ПРО 2*** *про гени та геноми, спадковість та мінливість організмів, методи генетичних досліджень; відкриття Г. Менделя та Т. Моргана;* *про вивчення мутацій та модифікацій, процесів транскрипції, трансляції тощо.* *нормальних та мутантних форм дрозофіли;* ***Моделювання графічне та предметне*** *процесів транскрипції та трансляції;* *аутосом та статевих хромосом;* *генетичних карт хромосом;* **ПРО 1,2**

мінливість. ***наводить приклади:*** *алельних та неалельних генів; моногенних та полігенних ознак;* *застосування законів спадковості Менделя;* *модифікацій, мутацій, спадкових хвороб та вад людини;* *цитоплазматичної спадковості;* *визначення статі у різних груп організмів;* ***Діяльнісний:*** ***Учень/учениця:*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове дослідження.[1]*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію.[2]*** ***характеризує та пояснює:*** *- властивості генетичного коду, етапи біосинтезу білка, методи генетичних досліджень; закони спадковості Менделя, причини спадкових захворювань людини, властивості модифікаційної мінливості; явище зчепленого успадкування; спадкові захворювання людини* ***класифікує:*** *- ознаки на моногенні та полігенні,* *- мутації за місцем утворення, причинами появи, наслідками;* ***порівнює та аналізує:*** *гомозиготні та гетерозиготні організми*	***алельних та неалельних генів, множинна дія генів (плейотропія). Ознаки, які визначаються взаємодією алелів одного (моногенні) та різних (полігенні) генів. Явище цитоплазматичної (позаядерної) спадковості. Регуляція активності генів. Мінливість спадкова та неспадкова. Форми спадкової мінливості: мутаційна та комбінативна. Види мутацій та їх причини. Джерела комбінативної мінливості. Значення мутацій в еволюції органічного світу. Застосування мутаційної мінливості людиною. Модифікаційна (неспадкова) мінливість. Епігенетичне успадкування. Норма реакції. Варіаційний ряд та варіаційна крива. Адаптивний характер модифікаційних змін. Генетика людини. Особливості геному людини. Спадкові захворювання і вади людини, захворювання людини зі спадковою схильністю, їхні причини. Медико-генетичне консультування.***	***- Дослідницька діяльність — ПРО 3*** ***Лабораторні дослідження*** *Вивчення мінливості в рослин і тварин. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої.* ***Практичні роботи*** *Розв'язання елементарних вправ зреплікації, транскрипції та трансляції.* *Розв'язання елементарних вправ з генетики (моно- та дигібридне схрещування).* ***- Проєктна діяльність*** *Інформаційно-пошуковий проєкт:* **ПРО 2** *Програма "Геном людини" – етапи, результати.* *Визначення статі у різних тварин.* *Властивості модифікаційної мінливості у тварин і рослин.* *Мутагени навколо нас.* *Захворювання зі спадковою схильністю – причини прояву, профілактика.* *Науково-дослідницький:* **ПРО 1,2** *Вивчення частоти прояву мутацій очей та крил у плодової мушки дрозофіли, вирощеної власноруч* *Дослідження залежності антропометричних характеристик (окружності голови, довжини та форми стопи, довжини носа тощо) у школярів*

успадкування статі у різних груп організмів *спадкову та неспадкову мінливість* *геном як цілісну інтегровану систему* ***установлює зв'язки:*** *- між етапами біосинтезу білка* *- між геном та генотипом;* *- між генотипом та середовищем існування під час формування фенотипу* *- між умовами існування та проявом модифікаційної мінливості* ***моделює / створює моделі:*** *графічні моделі процесів синтезу молекул та просторові моделі хромосом* ***розв'язує:*** ***-** вправи на закономірності спадковості, встановлені Г. Менделем* *- проблемні завдання щодо причин мутаційної та модифікаційної мінливості* ***описує:*** *- закономірності успадкування ознак;* *- родоводи;* *- генетичні карти хромосом;* *- причини та частоту прояву мутацій;* ***практикує / застосовує:*** ***-** методи проведення біологічних досліджень, планування та виконання проєктної роботи* ***використовує:*** ***-**знання про нуклеїнові кислоти для розуміння поняття ген, генотип та геном, закономірності передачі ознак;* *знання про процеси мейозу та запліднення для*		*відносно зросто-масового індексу.* *Ігровий (рольовий) проєкт:* *Ти на прийомі у фахівця медико-генетичної консультації".* *Практико-орієнтований проєкт:* **ПРО 1,2** *Складання власного родоводу та демонстрація успадкування певних ознак (за вибором учня/учениці або вчителя/вчительки)* *Творчий проєкт:* *Визначення можливих проявів станів ознак у майбутньої дитини обраної подружньої пари.* **ПРО 2,3** *Складання родоводу родини видатних людей / літературних персонажів (за вибором вчителя/вчительки).* **ПРО 1,2** *Дослідження властивостей модифікаційної мінливості на прикладі деяких ознак відомих людей.* *Створення лепбуку "Класифікація мутацій"; "Мутагени".* **ПРО 2** *Створення колажу: закони Менделя та їх застосування; властивості генетичного коду.* **ПРО 2** *Тестова робота* **ПРО 3** *Діагностувальна робота* **ПРО 1,2,3** ***Підсумкова робота*** **ПРО 1,2,3**

розуміння комбінативної мінливості; ***дотримується правил:*** *виконання проєктної діяльності та методів біологічних досліджень для складання родоводів;* ***Ціннісний:*** ***Учень/учениця:*** ***висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок:*** *про значення властивостей генетичного коду для розуміння закономірностей спадковості;* *значення законів спадковості Менделя для розвитку генетики, селекції та еволюційної теорії;* *про роль хромосомної теорії спадковості Моргана для розуміння явища зчепленого успадкування ознак;* *про закономірності модифікаційної мінливості та її роль у пристосуванні організмів до умов існування;* *про роль мутацій у процесах еволюції;* *значення комбінативної мінливості для різноманіття прояву варіантів ознак у нащадків;* *про важливість медико-генетичного консультування;* *про геном як цілісну інтегровану систему.* ***аргументує:*** ***-*** *необхідність застосовувати знання про спадковість та мінливість організмів для профілактики спадкових захворювань людини*		

та зменшення кількості мутацій ***-*** *знання проформування фенотипу організмів як результат взаємодії геному з умовами навколишнього середовища* ***усвідомлює значення застосування:*** ***-*** *методів генетичних досліджень для розвитку біологічної науки, медицини, селекції, сільського господарства, біотехнологій тощо*		
ТЕМА 4. РОЗМНОЖЕННЯ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ОРГАНІЗМІВ (6 год)		
Знаннєвий: ***Учень/учениця:*** *опановує терміни: статевий процес, партеногенез, поліембріонія, копуляція, онтогенез, дроблення, бластула, гаструла, екто-, енто- та мезодерма, гісто- та органогенез, життєвий цикл* ***називає:*** ***-*** *етапи ембріонального та постембріонального розвитку тварин;* ***розпізнає та розрізняє:*** *способи розмноження організмів, етапи зародкового розвитку та типи післязародкового розвитку тварин, прості та складні життєві цикли рослин і тварин;* ***наводить приклади:*** *живих організмів, що розмножуються різними способами;* *тварин, що мають прямий та непрямий типи розвитку;* *органів, що формуються з ектодерми,*	***Здатність до репродукції – універсальна властивість організмів.*** ***Способи розмноження організмів: статеве та нестатеве. Статеве розмноження: із заплідненням та без запліднення (партеногенез).*** ***Основні форми нестатевого розмноження організмів (за участі однієї клітини та вегетативне). Поняття про поліембріонію. Індивідуальний розвиток організму (онтогенез).*** ***Зародковий (ембріональний) розвиток (на прикладі хордових тварин). Явище взаємодії частин зародка, що розвивається (ембріональної індукції). Поняття про***	***Розв'язання проблемних питань, задач — ПРО 3*** *Як "стратегії розмноження"(запліднення, тип розвитку, турбота про потомство) організмів у природі забезпечують продовження існування виду?* ***- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації (друковані, електронні джерела, фото-, відеоматеріали, анімації, моделі, віртуальні лабораторії) — ПРО 2*** *про розмноження та індивідуальний розвиток організмів; ембріональний та постембріональний розвиток; прості та складні життєві цикли* ***- Моделювання — графічне та предметне ПРО 1,2*** *процесу запліднення;* *статевих клітин;* *стовбурових клітин та їх диференціації;*

ентодерми, мезодерми; ***Діяльнісний:*** ***Учень/учениця:*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове дослідження.[1]*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію.[2]*** ***характеризує та пояснює:*** ***-*** *етапи ембріонального розвитку;* *- прямий та непрямий типи розвитку тварин* *- послідовність етапів подвійного запліднення квіткових рослин* ***класифікує:*** ***-*** *типи розмноження (репродукції) організмів;* ***-*** *складні та прості життєві цикли організмів* ***використовує:*** *у своєму житті знання про способи розмноження живих організмів; для вирощування кімнатних чи сільськогосподарських рослин;* ***дотримується правил:*** *виконання біологічних досліджень, практичних робіт, роботи з лабораторним обладнанням;* ***порівнює та аналізує:*** ***-*** *етапи ембріонального та постембріонального розвитку організмів* *- стадії життєвого циклу організму* ***установлює зв'язки:*** ***-*** *між способом запліднення, типом розвитку*	***стовбурові клітини та диференціацію клітин.*** ***Післязародковий (постембріональний) розвиток у тварин та його типи (непрямий та прямий).*** ***Поняття про життєвий цикл; життєві цикли прості та складні.***	*ембріонального розвитку хордових;* *життєвого циклу простого та складного.* ***- Дослідницька діяльність — ПРО 1*** ***Лабораторні дослідження*** *Вивчення будови статевих клітин тварин.* *Дослідження різних етапів ембріонального розвитку тварин* ***Практичні роботи*** *Характеристика різних способів вегетативного розмноження рослин і тварин.* ***- Проєктна діяльність*** *Інформаційно-пошуковий проєкт:* **ПРО 2** *Ембріональна індукція: історія відкриття та перспективи застосування.* *Способи вегетативного розмноженнякультурних рослин.* *Життєві цикли тварин і рослин: спільне та відмінне* *Науково-дослідницький:* **ПРО 1,2** *Дослідження етапів прямого / непрямого розвитку та біологічних особливостей росту організмів (розміри, пропорції тіла тощо) на прикладі тварин (акваріумні риби, жаби, молюски, домашні рептилії, птахи та ссавці)* *Ігровий (рольовий) проєкт:* **ПРО 1,2** *"Чим цікава репродукція різних тварин"* *Практико-орієнтований проєкт:* **ПРО 2,3** *Стовбурові клітини та регенеративна*

тварини та пристосуванням до умов існування *- між стовбуровими клітинами та регенеративною здатністю організму* ***моделює / створює моделі:*** *розмноження організмів, запліднення, диференціації стовбурових клітин, етапів ембріогенезу* ***- розв'язує проблемні завдання про*** *репродукцію організмів для забезпечення існування видів* ***описує:*** ***-*** *приклади складних життєвих циклів у спорових рослин і безхребетних тварин* *- явище акселерації у людських популяціях* *- явище поліембріонії та партеногенезу* *- стадії ембріогенезу на прикладі хордових тварин: бластуляцію, гаструляцію, гістогенез та органогенез* ***практикує / застосовує:*** ***-*** *методи проведення біологічних досліджень, планування та виконання проєктної роботи* ***дотримується правил:*** *виконання біологічних досліджень, практичних робіт, роботи з лабораторним обладнанням;* ***Ціннісний:*** ***Учень/учениця:*** ***висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок про:*** *репродукцію як умову продовження існування видів;* *значення статевого та нестатевого*		*здатність організму. складання буклету* *Творчий проєкт:* **ПРО 1,2** *Живі організми, в яких трапляється явище партеногенезу.* *Живі організми, в яких трапляється явище поліембріонії.* *написання есе (твору, розповіді* **ПРО 1,2** *про акселерацію та її вплив на постембріональний розвиток людських популяцій.* *Складання колажу "З яких зародкових листків формуються органи хордових тварин?"* **ПРО 1,2** *Тестова робота* **ПРО 3** *Діагностувальна робота* **ПРО 1,2,3** ***Підсумкова робота*** **ПРО 1,2,3**

розмноження в природі; *основні форми нестатевого розмноження та їх використання людиною в своєму господарстві;* *партеногенез та поліембріонію як способи розмноження організмів;* *особливості ембріогенезу хордових тварин;* *роль стовбурових клітин у процесах онтогенезу;* *прямий та непрямий типи постембріонального розвитку тварин.* ***аргументує:*** *- необхідність застосовувати знання про нестатеве розмноження рослин у сільському господарстві та в домашніх умовах* *- переваги та недоліки прямого та непрямого типів розвитку тварин* *- закономірності послідовності етапів ембріонального розвитку хордової тварини* ***усвідомлює значення застосування:*** *знань про стовбурові клітини для лікування захворювань* *знань про ембріональний розвиток та ембріональну індукцію для збереження життя організму*		
ТЕМА 5. БІОЛОГІЯ ЯК ОСНОВА СЕЛЕКЦІЇ, БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ (6 год)		
Знаннєвий: ***Учень/учениця:*** ***опановує терміни:*** *біотехнологія, селекція, генетична та клітинна інженерія,*	***Основні методи і завдання сучасної селекції. Штучний добір (індивідуальний та масовий). Споріднене***	***Розв'язання проблемних питань, задач* — ПРО 3** *Чому більшість міжвидових гібридів є безплідними?*

генетично-модифіковані організми, штучний добір, гібридизація, гетерозис, сорт, порода, штам ***називає:*** *основні завдання селекціїта біотехнології;* *основні методи селекції;* *видатних селекціонерів України* ***розпізнає та розрізняє:*** *види штучного добору;* *види гібридизації;* *основні біотехнологічні напрями* ***наводить приклади:*** *сортів рослин, порід тварин, штамів мікроорганізмів, міжвидових гібридів рослин і тварин;* *використання біотехнологічних процесів у промисловості;* *застосування генетично модифікованих організмів.* ***Діяльнісний:*** ***Учень/учениця:*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове дослідження.[1]*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію.[2]*** ***характеризує та пояснює:*** *- гібридизацію:споріднену, неспоріднену віддалену* *- штучний добір: свідомий (методичний),*	***(інбридинг) та неспоріднене (аутбридинг) схрещування, їхні генетичні та біологічні наслідки. Міжвидова гібридизація. Методи селекції рослин, тварин та мікроорганізмів.*** ***Біотехнологія. Застосування методів генетичної та клітинної інженерії в селекції, біотехнології та медицині. Генетично модифіковані організми (ГМО). Клонування організмів.***	*Чому бройлерів неефективно розводити в домашніх умовах?* ***- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації (друковані, електронні джерела, фото-, відеоматеріали, анімації, моделі, віртуальні лабораторії — ПРО 2*** *про біологію як основу селекції, біотехнології та медицини; сорти рослин, породи тварин, штами мікроорганізмів та їхню селекцію; клонування організмів; біотехнологічні процеси; ГМО* ***Моделювання — графічне* ПРО 1,2** *етапів селекції певного сорту сільськогосподарської рослини (декоративної, овочевої тощо) з певними якостями;* *етапів створення нової породи тварин (з певними якостями).* *“ Диво-саду” (створюємо дизайн саду з дивовижними фруктовими деревами)* ***Проєктна діяльність*** *Інформаційно-пошуковий проєкт:* **ПРО 2** - *Внесок українських науковців у розвиток селекції та біотехнологій.* *Біотехнологія: від давніх часів до сьогодення.* *Застосування біотехнології у фармакології та медицині* *Успіхи і проблеми клонування організмів* *Проблеми використання біотехнологічних*

несвідомий (стихійний) ***-*** *послідовність етапів клонування організмів* ***класифікує:*** ***-*** *методи селекції: форми штучного добору; гібридизацію* ***порівнює та аналізує:*** ***-*** *споріднене та неспоріднене схрещування;* *- масовий та індивідуальний штучний добір;* ***установлює зв'язки:*** ***-*** *методів генетичних досліджень з етапами селекційного процесу;* *- розвитком селекції та її впливом на сільське господарство та промисловість* ***моделює / створює графічні моделі:*** *селекційного процесу* ***розв'язує проблемні питання:*** ***-*** *про безплідність та продуктивність міжвидових гібридів* ***описує:*** ***-*** *послідовність етапів селекційного процесу;* ***практикує / застосовує:*** ***-****методи проведення біологічних досліджень* ***-*** *методи створення дизайну проєкту* ***використовує:*** *знання про сорти сільськогосподарських рослин та породи свійських тварин при виборі продуктів харчування та в домашньому господарстві****;*** ***дотримується правил:*** *виконання дослідницького проєкту; роботи з лабораторним обладнанням;*		*процесів та біобезпека* *Науково-дослідницький:* **ПРО 1,2** *Дослідження приросту біомаси сільськогосподарських тварин / домашніх улюбленців залежно від корму (на прикладі курей, кролів / хом'яків, морських свинок тощо)* *Визначення схожості кількох сортів культурної рослини та вплив стимуляторів росту на біологічні ознаки вирощуваних рослин* *Дослідження швидкості процесів бродіння у різних штамів дріжджів (різних виробників) та продуктивність їх при випіканні хліба* *Ігровий (рольовий) проєкт:* **ПРО 1,2** *рольова гра:"Ти – біотехнолог: створення нових продуктів для майбутнього людства"* *Практико-орієнтований проєкт:* **ПРО 1,2** *виготовлення пам'яток, плакатів:* *Районовані сорти сільськогосподарських культур, які вирощують у твоїй місцевості.* *Породи сільськогосподарських тварин (велика та дрібна рогата худоба, коні, свині, кури, качки, гуси тощо), поширені у господарствах твого регіону* *Породи домашніх улюбленців у твоїй школі (класі) або вдома* *ГМО навколо нас*

використання генетично-модифікованих організмів (ГМО) ***Ціннісний:*** ***Учень/учениця:*** ***висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок:*** *про основні методи та завдання сучасної селекції для забезпечення людства продуктами харчування;* *про внесок селекціонерів України, що його застосовують у світовій практиці;* *про генетично-модифіковані організми в житті людини;* *про застосування біотехнологій в різних галузях промисловості;* *про етичні проблеми, пов'язані з клонуванням організмів;* *про вплив ГМО на зменшення біорізноманіття і біобезпеку* ***аргументує:*** ***-*** *необхідність застосовувати районовані сорти рослин та породи тварин для кращої продуктивності* *- роль методів генетичної та клітинної інженерії для розвитку медицини та фармакології* ***усвідомлює значення застосування:*** ***-*** *методів селекції для забезпечення людства продуктами харчування та промисловими товарами* ***-*** *методів генетичної та клітинної інженерії в*		*Творчий проєкт:* **ПРО 2,3** *написання есе (твору, розповіді) на теми:* *Трансгенні організми: за і проти.* *Клонування організмів: за і проти.* *Хліб: дріжджовий чи бездріжджовий?* *Кефір, йогурт, айран, ряжанка – подібність і відмінність виробництва* *Біоетика – зміна поглядів на етичніпитання у зв'язку з новими біотехнологічними відкриттями* *Створення лепбуку: "Види гібридизації рослин", "Види гібридизації тварин"* *Тестова робота* **ПРО 3** *Діагностувальна робота* **ПРО 1,2,3** ***Підсумкова робота*** **ПРО 1,2,3**

селекції, біотехнології та медицині.		
ТЕМА 6. ЛЮДИНА І БІОСФЕРА (8 год)		
Знаннєвий: ***Учень/учениця:*** ***опановує терміни:*** *екологічні фактори, екосистема, біогеоценоз, екологічна ніша, трофічні ланцюги, трофічна сітка (мережа), правило екологічної піраміди, агроценоз, біосфера, ноосфера, природно-заповідний фонд, Червона книга (Червоні списки), Зелена книга* ***називає:*** *компоненти екосистем, компоненти біосфери, екологічні чинники, глобальні екологічні проблеми, біосферні та природні заповідники, межі біосфери* ***розпізнає та розрізняє:*** *структуру екосистеми, біосфери; зв'язки, що виникають між організмами в екосистемі; види забруднення біосфери; сучасні екологічні проблеми в світі та Україні;* ***наводить приклади:*** *ланцюгів живлення (пасовищних, детритних), трофічних мереж різних екосистем;* *екологічних пірамід; організмів, занесених до Червоної книги України; природоохоронних територій України* ***Діяльнісний:*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове***	***Біосфера як глобальна екосистема нашої планети. Структура та функціонування екосистем. Зв'язки, що виникають між організмами в екосистемах. Потоки енергії та колообіг речовин в екосистемах. Формування трофічних ланцюгів та трофічної сітки (мережі). Причини порушення стабільності екосистем та їх наслідки.*** ***Вчення В. Вернадського про біосферу та ноосферу та його значення для уникнення глобальної екологічної кризи.*** ***Антропогенний (антропічний) вплив на біосферу. Види забруднення, їх наслідки для біосфери. Поняття про якість довкілля. Сучасні глобальні екологічні проблеми, екологічні проблеми в Україні.*** ***Збереження біорізноманіття як необхідна умова стабільності біосфери. Сучасні напрями охорони природи та захисту навколишнього середовища в***	***Розв'язання проблемних питань, задач — ПРО 3*** *Які наслідки зникнення певного трофічного рівня в трофічному ланцюзі?* ***- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації (друковані, електронні джерела, фото-, відеоматеріали, анімації, моделі, віртуальні лабораторії) — ПРО 2*** *про екосистеми, біосферу, сучасні екологічні проблеми людства та України, природоохоронні території.* ***- Моделювання — ПРО 1,2*** *Трофічних ланцюгів (пасовищного типу) різних наземних та водних екосистем* *Штучної екосистеми (агроценозу) саду, городу, поля тощо.* *Наслідків зникнення певних видів в екосистемі.* ***- Дослідницька діяльність — ПРО 1*** ***Практичні роботи*** *Складання різних типів трофічних ланцюгів.* *Розв'язання елементарних вправ з екології (вправи на правило екологічної піраміди).* ***- Проєктна діяльність***

дослідження.[1] ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію.[2]*** ***характеризує та пояснює:*** *колообіг речовин у біосфері; антропогенний вплив на біосферу; положення Концепції сталого розвитку; основні принципи раціонального природокористування* ***класифікує:*** *методи в екології; екологічні фактори за походженням; екосистеми за продуктивністю; екологічні піраміди* ***порівнює та аналізує:*** *природні та штучні екосистеми; ланцюги живлення детритного та пасовищного типів; основні принципи природокористування; природоохоронні території* ***установлює зв'язки:*** *між представниками різних видів у межах трофічного ланцюга;* *між трофічними рівнями в екосистемах,* *між компонентами біосфери* ***моделює / створює моделі:*** *графічні моделі структури екосистем, трофічних ланцюгів та екологічних пірамід;* ***розуміє****:* *- взаємозв'язки і взаємодії живих організмів між собою та неживою природою, значення охорони біорізноманіття для збереження генофонду рослин, грибів і тварин*	***Україні та світі. Концепція сталого розвитку. Основні принципи раціонального природокористування.***	*Інформаційно-пошуковий проєкт:* **ПРО 2** *Біосферні заповідники України.* *Види Червоної книги України своєї місцевості;* *Екологічні катастрофи на території України, їхні наслідки.* *Основні причини зниженнябіорізноманіття нашої планети.* *В. Вернадський – видатний український науковець.* *Науково-дослідницький:* **ПРО 1,2** *Виявлення рівня антропогенного впливу в екосистемах своєї місцевості.* *Дослідження особливостей структури місцевих екосистем та впливу на них урбоекосистем* *Ігровий проєкт:* **ПРО 1,2** *Гра "Екологічне лото"* *Розв'язання екологічних дилем* *Практико-орієнтований проєкт:* *Розпізнавання екологічного маркування на предметах побуту та продуктах харчування.* *Дослідження власного екологічного (вуглецевого, водного тощо) сліду для планування покупки продуктів (товарів) для родини.* *Творчий проєкт:* **ПРО 1,2** *"Які екологічні піраміди можуть бути перевернуті?"* *написання есе (твору, розповіді)* **ПРО**

та підтримання біологічної рівноваги у природі; ***розв'язує*** *екологічні дилеми та проблемні питання щодо трофічних рівнів та структури екосистеми; вправи на застосування правила екологічної піраміди* ***описує:*** *природні та штучні екосистеми, трофічні мережі; складові біосфери та її межі* ***практикує / застосовує:*** *методи створення дизайну проєкту; принципи сталого розвитку у повсякденному житті;* ***використовує:*** *правило екологічної піраміди для розв'язання вправ з екології,* ***демонструє**:* *ціннісне ставлення до живої природи і розуміє необхідність її збереження для наступних поколінь;* *розуміє необхідність відповідальної поведінки для сталого розвитку суспільства,* ***дотримується правил:*** *проведення екологічних досліджень; поведінки в природі;* *збереження біосфери* ***Ціннісний:*** ***Учень/учениця:*** ***висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок:*** *біосферу як глобальну екосистему нашої*		**1,2,3** *"Мої кроки на шляху до сталого розвитку", "Урбанізація та її наслідки для довкілля"* *Створення лепбуку "Природоохоронні території України",* **ПРО 1,2** *Створення колажу "Продуктивність екосистем у біосфері."* **ПРО 1,2** *Тестова робота* **ПРО 3** *Діагностувальна робота* **ПРО 1,2,3** ***Підсумкова робота*** **ПРО 1,2,3**

планети; *антропогенний (антропічний) вплив на біосферу;* *сучасні глобальні екологічні проблеми, екологічні проблеми в Україні* *основні принципи раціонального природокористування;* *збереження біорізноманіття як необхідну умову стабільності біосфери;* *необхідність дотримання принципів концепції сталого розвитку.* ***аргументує:*** ***-*** *необхідність застосовувати принципи сталого розвитку та раціонального природокористування для збереження ресурсів біосфери* *- необхідність дотримання правил поведінки у природі та застосування знань про природоохоронні території України для збереження біорізноманіття* ***усвідомлює значення застосування:*** *- вчення В. Вернадського про біосферу та ноосферу для уникнення глобальної екологічної кризи.* ***-*** *методів визначення якості довкілля для збереження здоров'я людини та біорізноманіття* *- сучасних напрямів охорони природи та захисту навколишнього середовища в Україні та світі для уникнення екологічних катастроф*		

ТЕМА 7. ЕВОЛЮЦІЯ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ (7 год)		
Знаннєвий: ***Учень/учениця:*** ***опановує терміни:*** *вид, популяція, еволюція, природний добір, адаптації, конкуренція, синтетична теорія еволюції, екологічна ніша, дивергенція, конвергенція, паралелізм, видоутворення, біогенетичний закон* ***називає:*** *видатних учених-еволюціоністів, шляхи та напрями еволюційного процесу, форми видоутворення, ключові етапи еволюції життя на Землі, основні етапи еволюції людини* ***розпізнає та розрізняє:*** *мікро- та макроеволюцію, форми видоутворення, послідовність етапів еволюції людини;* ***наводить приклади:*** *основних положень еволюційної теорії Ч. Дарвіна, синтетичної теорії еволюції, абіогенних та біогенних гіпотез виникнення життя на нашій планеті;* ***Діяльнісний:*** ***Учень/учениця:*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове дослідження.[1]*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію.[2]***	***Еволюція – закономірний процес розвитку біосфери. Розвиток еволюційних поглядів: еволюційна гіпотеза Ж.-Б. Ламарка, еволюційна теорія Ч. Дарвіна, синтетична теорія еволюції, сучасні еволюційні погляди. Популяція організмів як елементарнаодиниця еволюції. Поняття про мікро- та макроеволюцію. Видоутворення та його форми. Поняття про дивергенцію, конвергенцію та паралелізм.*** ***Погляди на виникнення життя на Землі (креаціонізм, абіогенні та біогенні гіпотези виникнення життя на нашій планеті). Сучасні погляди на первинні етапи еволюції життя (гіпотеза світу РНК). Ключові етапи еволюції життя на Землі.*** ***Еволюція людини та її основні етапи.***	***Розв'язання проблемних питань, задач — ПРО 3*** *Чи дійсно Світовий океан є «колискою життя»?,* *Видоутворення в реальному часі – чи можливо спостерігати?* ***- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації (друковані, електронні джерела, фото-, відеоматеріали, анімації, моделі, віртуальні лабораторії — ПРО 2*** *про еволюцію органічного світу загалом.* *про мікро- та макроеволюційні процеси, видоутворення, гіпотези виникнення життя на нашій планеті, еволюцію людини.* ***- Моделювання ПРО 1,2— предметне, графічне*** *мікроеволюційних процесів;* *процеси дивергенції, конвергенції, паралелізму;* *зародження життя на Землі.* ***- Дослідницька діяльність — ПРО 1*** ***Практична робота*** *"Адаптованість організмів до середовища існування як наслідок еволюції" (види організмів обирає вчитель/вчителька).*

характеризує та пояснює: *мікроеволюційні та макроеволюційні процеси;* *популяцію як елементарну одиницю еволюції та еволюційні процеси, які відбуваються в популяціях;* *форми ізоляції та видоутворення абіогенні та біогенні гіпотези виникнення життя;* ***класифікує:*** *теорії еволюції; ключові етапи еволюції життя на Землі стосовно ер та періодів* ***порівнює та аналізує:*** *положення еволюційної теорії Ч. Дарвіна та синтетичної теорії еволюції;* *форми видоутворення – екологічне та географічне;* *напрями та шляхи еволюційного процесу: дивергенцію, конвергенцію та паралелізм* ***установлює зв'язки:*** ***-*** *між сучасною людиною та її предками;* *між мікроеволюційними та макроеволюційними процесами;* *між першими поглядами на походження життя та сучасними гіпотезами* ***моделює / створює моделі:*** *еволюційних процесів та походження життя на Землі;* ***розв'язує проблемні питання:*** *щодо зародження життя та процесів видоутворення* ***описує:*** *еволюційну теорію Ч. Дарвіна; синтетичну*		***- Проєктна діяльність*** *Інформаційно-пошуковий проєкт:* **ПРО 2** *Ж.-Б. Ламарк – автор першої еволюційної гіпотези.* *Сучасні погляди на процеси антропогенезу.* *Гіпотези виникнення життя на Землі.* *Ч. Дарвін – життя і наукова діяльність.* *Науково-дослідницький:* **ПРО 1,2** *Дослідження зміни динаміки чисельності людських популяцій на прикладі України та іншої країни світу на вибір вчителя / вчительки (народжуваність, смертність, густота тощо)* *Ігровий (рольовий)проєкт:* **ПРО 1,2** *Рольова гра "Еволюція"* *Творчий проєкт:* **ПРО 1,2** *Дивергенція, конвергенція та паралелізм на прикладі сучасних видів рослин та тварин України (Європи, світу)* *-написання есе (твору, розповіді)* **ПРО1,2,3** *"Можливі напрями еволюції виду Homosapiens у майбутньому "* *"Гіпотеза світу РНК та інші сучасні гіпотези походження життя на Землі: так чи ні"* *Створення лепбуку "Еволюційна гіпотеза Ж.-Б. Ламарка", "Еволюційна теорія Ч. Дарвіна".* **ПРО 1,2**

теорію еволюції, етапи еволюції людини; сучасні еволюційні погляди ***практикує / застосовує:*** *етапи виконання дизайну дослідницького проєкту; науково-дослідницької роботи* ***дотримується правил:*** *виконання практичної роботи; поведінки в природі* ***Ціннісний:*** ***Учень/учениця:*** ***висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок про:*** *еволюцію – закономірний процес розвитку біосфери;* *популяцію видів як одиницю еволюції;* *ключові етапи еволюції органічного світу;* *етапи еволюції людини;* *синтетичну теорію еволюції, що включає сучасні погляди на проблеми еволюції.* ***аргументує:*** ***-** необхідність застосовувати знання про еволюційні процеси для розуміння цілісної природничої картини світу* *- необхідність вивчення еволюційної теорії Ч. Дарвіна та синтетичної теорії еволюції для розуміння розвитку еволюційних поглядів* ***усвідомлює значення застосування:*** *- синтетичної теорії еволюції як теорії, що містить основу для формування еволюційних поглядів* *- знань про антропогенез та його етапи для*		*Тестова робота* **ПРО 3** *Діагностувальна робота* **ПРО 1,2,3** ***Підсумкова робота*** **ПРО 1,2,3**

розуміння ролі сучасної людини в біосфері; ***усвідомлюєроль**:* ***-** живих організмів в історичному розвитку планети Земля.*		
УЗАГАЛЬНЕННЯ (2 год)		
Знаннєвий: ***Учень/учениця:*** ***опановує терміни: біологічна система*** ***називає:*** ***-** властивості біологічних систем* ***наводить приклади:** біологічних систем, що перебувають на різних рівнях організації* ***розрізняє та розпізнає:** властивості живих організмів;* ***Діяльнісний:*** ***Учень/учениця:*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб здійснює наукове дослідження.[1]*** ***Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб опрацьовує інформацію.[2]*** ***характеризує та пояснює:*** ***-** фундаментальні властивості біологічних систем* ***порівнює та аналізує:*** *- властивості живого* ***установлює зв'язки:*** *- між властивостями та функціями живого*	***Фундаментальні властивості біологічних систем.***	***Розв'язання проблемних питань, задач — ПРО 3*** *Яка молекула була першою – РНК чи ДНК?* *Які механізми забезпечують самооновлення живих організмів?* ***- Робота з інформацією/опрацювання джерел інформації (друковані, електронні джерела, фото-, відеоматеріали, анімації, моделі, віртуальні лабораторії) — ПРО 2*** *про фундаментальні властивості живих систем* ***- Моделювання — ПРО 1,2*** *моделювання властивостей живого (руху, росту, розвитку, розмноження тощо з пластиліну, глини, паперу, дроту)* *про властивості та функції живих організмів;* ***-- Проєктна діяльність*** *Інформаційно-пошуковий проєкт:* **ПРО 2**

моделює / створює моделі: ***-*** *властивості та функції живого* ***розв'язує:*** *навчальну проблему про властивості живого;* ***описує:*** *- біологічні системи та їхні властивості* ***практикує / застосовує:*** ***-*** *методи роботи над проєктом* ***дотримується правил:*** *виконання та презентації проєкту* ***використовує знання*** *про функції живих організмів для пояснення фундаментальних властивостей біологічних систем;* ***Ціннісний:*** ***Учень/учениця:*** ***висловлює та обґрунтовує судження, робить висновок:*** ***-*** *про фундаментальні властивості живих систем.* ***аргументує:*** ***-*** *важливість розуміння ознак, властивостей та функцій живих систем* ***усвідомлює значення застосування:*** *знань про властивості і функції живого для розуміння цілісної картини природи*		*"Здатність живих систем до самовідтворення на різних рівнях організації живого".* *Ігровий (рольовий) проєкт:* **ПРО 2,3** *Навчальна гра "Ознака – властивість – функція"* *Творчий проєкт:* **ПРО 1,2** *Створення колажу "Фундаментальні властивості біологічних систем".* *Тестова робота* **ПРО 3** *Діагностувальна робота* **ПРО 1,2,3**