

**НАЗВА ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Рішення педагогічної ради  
ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ  
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ  
(протокол від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 202\_ №  
\_\_\_\_)

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА  
«БІОЛОГІЯ. 9 КЛАС»**

Розроблено на основі модельної навчальної програми  
«Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти  
(автори: Самойлов А. М., Тагліна О. В., Утевська О. М.)  
2 год. на тиждень (70 год.)

Зміст навчальної програми забезпечує підручник  
Біологія: підр. для 9-го кл. закл. загал. серед. освіти / О. В. Тагліна, А. М. Самойлов,  
О. М. Утевська, Л. В. Довгаль. – Х.: Вид-во «Ранок», 2026. – 252 с. : іл.  
(наказ Міністерства освіти і науки України від 02.02.2026 № 142) .

Виконавець:  
методична асоціація вчителів-предметників  
природничого циклу,  
або ППБ учителя

Місто/Селище — 202\_

## I. ВСТУП

### Цикл базового предметного навчання, 7–9 клас

**Освітня галузь:** *природнича*, частково *соціальна і здоров'язбережувальна* (питання здоров'я та безпеки поведінки в довкіллі, а також підприємливості та фінансової грамотності), частково *математична* (питання аналізу результатів дослідницької діяльності учнів / учениць, розв'язування проблем із використанням математичного інструментарію), частково *технологічна* (питання конструювання та виготовлення моделей для виконання досліджень).

**Освітня мета** «Біологія. 7–9 класи» є формування особистості учня / учениці, який / яка: знає та розуміє основні закономірності живої природи, володіє певними вміннями її дослідження; має уявлення про різноманіття живих організмів, їхні взаємозв'язки та взаємовпливи; має знання про структуру, функціонування і розвиток біологічних систем, їхні зміни під впливом природних факторів (чинників) і діяльності людини; застосовує біологічні закони і закономірності в щоденній діяльності для формування навичок здорового способу життя; має уявлення про найважливіші класичні й сучасні досягнення біології та наукові методи пізнання живих систем; демонструє екологічний стиль мислення, дбайливе ставлення до природи, ставлення до життя як найвищої цінності на Землі і насамперед до здоров'я та життя самої людини; виявляє допитливість на основі здобутих знань із біології, усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу; здатен / здатна оцінити вплив біології на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності як складової живої природи; має вміння та навички, необхідні для самоосвіти, продовження освіти та самостійного вибору майбутньої професії, у тому числі тієї, для якої необхідні знання з біології.

#### **Завдання курсу**

Для формування компетентнісного потенціалу природничої освітньої галузі, зокрема, **предметної біологічної компетентності**, зміст програми передбачає засвоєння біологічних знань, розвиток умінь і формування ціннісних орієнтирів. До базових знань належать: *методологія природничих наук, формування наукового світогляду і цілісної природничо-наукової картини світу, біологічний складник.*

Досягнення очікуваних результатів навчання реалізується на поєднанні як індивідуальної, так і групової дослідницької діяльності учнівства з пошуком інформації та колективному обговоренні результатів експерименту й опрацювання здобутої інформації. Відповідно до цього основними завданнями курсу є формування наскрізних умінь, означених Державним стандартом, зокрема: 1) читати з розумінням; 2) висловлювати власну думку; 3) критично і системно мислити; 4) логічно обґрунтовувати позицію; 6) виявляти ініціативу; 7) конструктивно керувати емоціями; 8) оцінювати ризики; 9) приймати рішення; 10) розв'язувати проблеми; 11) співпрацювати з іншими.

Вимоги до результатів навчання, зазначені в Державному стандарті, згруповано за спорідненістю загальних результатів: 1) пізнання світу природи засобами наукового дослідження; 2) опрацювання, систематизація та представлення інформації природничого змісту; 3) усвідомлення розмаїття і закономірностей природи, значення природничих наук і техніки в житті людини та відповідальна поведінка для сталого розвитку суспільства; 4) розвивання наукового мислення, набуття досвіду розв'язання проблем природничого змісту індивідуально й у співпраці. Відповідно до методичних рекомендацій щодо оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти, рекомендовано семестровий і річний контроль здійснювати за трьома групами результатів: 1) здійснює дослідження природи; 2) опрацьовує та використовує інформацію; 3) усвідомлює закономірності природи. Відповідно, у навчальній програмі очікувані результати навчання згруповано за цими трьома критеріями, а четверта група, зазначена в Державному стандарті, розподілена по трьох інших, оскільки часто доволі складно відокремити очікуваний результат навчання групової роботи від експериментальної діяльності чи опрацювання інформації.

### **Структура курсу**

На третьому році навчання (9 клас) вивчаються три тематичні блоки: А, В і С. Тема 1. Вступ. Основні галузі біології та її місце серед інших наук. Модуль А (Тема 2. Біохімія життя. Тема 3. Клітинна будова – фундаментальна властивість живого). Модуль В (Тема 4. Спадковість і мінливість. Тема 5. Селекція та біотехнологія). Модуль С (Тема 6. Біорізноманіття. Тема 7. Екологія як наука про взаємодії між живими організмами та середовищем їхнього існування. Тема 8. Еволюційна біологія як наука про закономірності розвитку живого світу). Послідовність вивчення цих блоків визначають учителька / учитель, ураховуючи власні навчальні, розвивальні, виховні цілі та психолого педагогічні

особливості учнів / учениць конкретного дев'ятого класу, у якому вони працюють. Об'єднання тем у модулі не є штучним. Якщо школярство більше цікавиться молекулярним і клітинним рівнем організації життя, то краще почати навчання з модуля А. Якщо біохімія поки є складною для більшості учнів і учениць у класі, то краще почати з уже знайомого їм екосистемного рівня, який їм буде цікавішим, тобто з модуля С. Якщо ж інтереси школярства пов'язані з процесами спадковості та мінливості, доречним буде почати навчання з модуля В. Тематичні блоки охоплюють усі рівні організації живого – від молекулярного до біосферного. Теми присвячені основній проблематиці різних біологічних наук: біохімії, молекулярній біології, генетиці, цитології, екології, еволюційній біології. У кожному темі інтегрована еволюційна та екологічна тематика. У кожній темі йдеться про практичне значення біологічних знань і є можливість навчатися через власні дослідження. Під час вивчення кожної теми передбачається вивчення теоретичної інформації, виконання практичних і лабораторних робіт, здійснення науково дослідницьких проєктів із метою опанування нових знань або закріплення вже здобутих. Акцент програми на практичній дослідницькій діяльності дає можливість формування тих умінь і навичок, які спрямовані на розуміння та вирішення навчальних і життєвих проблем. Програма передбачає планування та здійснення дослідів, пошук і узагальнення тематичної інформації, реалізацію STEAM-проєктів, використання цифрових технологій навчання тощо.

**Тема 1. Вступ. Біологія як природнича наука. Основні галузі біології та її місце серед інших наук (2 год.)**

### **МОДУЛЬ А**

**Тема 2. Біохімія життя ( 13 год.)**

**Тема 3. Клітинна будова – фундаментальна властивість живого (16 годин)**

### **МОДУЛЬ В**

**Тема 4. Спадковість і мінливість (24 год.)**

**Тема 5. Селекція і біотехнології ( 5 год.)**

## **МОДУЛЬ С**

**Тема 6. Біорізноманіття (5 год.)**

**Тема 7. Екологія, екологічні чинники, адаптації. Біосфера як глобальна екосистема. Сталий розвиток (13 год)**

**Тема 8. Еволюційна біологія (8 год.)**

### **Пріоритети викладання**

У навчальній програмі передбачено залучення учнівства до моделювання, здійснення досліджень і виконання дослідницьких проєктів (як реальних, так і віртуальних) для набуття нових знань і досвіду організації процесу власного навчання. Дослідницька діяльність має стати як способом пізнання природи, так і формування і розвитку вмінь розв'язувати навчальні й життєві проблеми. Це — виявлення проблематики дослідження, висування гіпотез, планування та виконання експериментів, прогнозування їх результатів, аналіз доцільності кожного етапу, пошук та узагальнення інформації, перетворення інформації з однієї форми на іншу, зокрема за допомогою цифрових ресурсів, її інтерпретування, математичне оброблення інформації, а також використання набутого навчального досвіду для розв'язання проблем природничого характеру, зокрема екологічних.

У курсі біології особливої уваги потребує розвиток умінь визначати й розрізняти причини та наслідки, установлювати причинові зв'язки між будовою та функціям, пристосуваннями живих організмів та умовами, біологічним системам, взаємозалежність природних об'єктів, явищ і процесів, оцінювати вплив діяльності людини на екосистеми тощо.

### **Способи реалізації модельної навчальної програми та особливості організації освітнього процесу**

Під час організації освітнього процесу надається перевага діяльнісним методам і формам навчання: дослідженню біологічних об'єктів, явищ і процесів (спостереження, експериментування), проєктуванню, моделюванню, розвиванню вмінь працювати з інформацією (пошук, аналізування, інтерпретування, оцінювання, узагальнювання); спонуканню

учнів / учениць до формулювання гіпотез, генерування ідей щодо застосування здобутих знань і навчального досвіду для розв'язання навчальних / життєвих проблем.

Важлива форма роботи — командна (групова чи в парі). Застосування цієї форми роботи передбачає поступове збільшення частоти виконання досліджень у групах, особливо якщо спочатку такої форми роботи було мало. Під час освітнього процесу слід приділяти увагу організації роботи в групі: встановленню й дотриманню правил, плануванню й розподіленню обов'язків, виробленню вмінь чути думки однокласника / однокласниці та толерантно їх сприймати, знаходити консенсус у прийнятті рішень, рефлексувати щодо ефективності власної роботи в групі та роботи групи загалом тощо.

### **Нормативно-правова база**

1. Закон України «Про освіту» (05 вересня 2017 р., № 2145-VIII).
2. Закон України «Про повну загальну середню освіту» (16 січня 2020 р., № 463-IX).
3. Державний стандарт базової середньої загальної освіти (затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898).
4. Типова освітня програма (затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 09.08.2024 № 1120).
5. Освітня програма ЗЗСО (затверджена \_\_\_\_\_ вписати відомості про рішення пед. ради, яким затверджена освітня програма закладу \_\_\_\_\_).
6. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори: Самойлов А. М., Тагліна О. В., Утєвська О. М.), рекомендовано Міністерством освіти і науки України (наказ Міністерства освіти і науки України від 01 грудня 2023 року № 1466).
7. Рекомендації щодо оцінювання результатів навчання здобувачів освіти відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти (наказ Міністерства освіти і науки України від 02.08.2024 № 1093).
8. Рекомендації щодо створення навчальних програм на основі чинних модельних навчальних програм (Лист ДНУ «ІМЗО» від 09.08.2024 № 21/08-1241)

## II. ЗМІСТОВНА ЧАСТИНА

9 клас

(87,5 год., 2,5 год./тиждень, із них 1 година - резерв)

| Очікувані результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Пропонований зміст навчального предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Види навчальної діяльності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Вступ. Біологія як природнича наука. Основні галузі біології та її місце серед інших наук (2 год.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Учень / учениця: <i>формулює</i> проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; <i>розрізняє</i> наукове і ненаукове мислення [ПРО 4.1]; <i>здійснює пошук, оцінює і систематизує</i> самостійно інформацію природничого змісту [9 ПРО 2.1.1]; <i>усвідомлює</i> суспільну роль учених природників і винахідників та їх здобутків [9 ПРО 3.4.2]; <i>висловлює судження</i> щодо значення науково-природничих знань і діяльності учених природників і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [9 ПРО 3.4.2.-1]; <i>усвідомлює</i> місце біології серед інших наук, розмаїття природи, взаємодії і взаємозв'язки в природі; <i>обґрунтовує</i> важливу роль біології в житті людства; <i>здійснює</i> пошук, оцінку, систематизацію та презентацію інформації щодо ролі біології</p> | <p><i>Основні галузі біології та її місце серед інших наук</i></p> <p>Методологія природничих наук: наука і псевдонаука. Наукова термінологія, наукові факти. Наукове дослідження як метод пізнання природи. Методи дослідження в біології.</p> <p>Моделі в пізнанні природи: графічні, математичні, комп'ютерні, словесні. Форми представлення даних: графіки, таблиці, діаграми, інфографіка, масштабування тощо. Інтерпретація і критичне оцінювання результатів дослідження; закони і принципи науки. Роль біології в житті людства. Рівні організації біологічних систем. Взаємозв'язки в природі. Внесок українських учених у розвиток різних напрямків біологічної науки.</p> <p><i>Базові терміни:</i> біологія, галузі біології, біологічні системи, взаємозв'язки в природі, наукові методи пізнання, наукові факти, наукові методи дослідження в біології (порівняльно описовий,</p> | <p><u>Розв'язання проблемних питань та завдань із теми</u></p> <p>Чи є віруси живими організмами? Як довести, що організм є справжнім багатоклітинним, а не колонією клітин? (робота в групі).</p> <p><u>Пошук, оцінка, систематизація та презентація інформації</u></p> <p>щодо ролі біології в житті людства.</p> <p><u>Пошук, оцінка, систематизація та презентація інформації</u></p> <p>щодо внеску українських учених у розвиток різних напрямків біологічної науки</p> |

|                                                         |                                                    |                                       |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                         | експериментальний, моделювання,<br>моніторинг)     |                                       |
| Очікувані результати<br>навчання                        | <i>Пропонований зміст<br/>навчального предмета</i> | <i>Види навчальної<br/>діяльності</i> |
| <p>МОДУЛЬ А</p> <p>Тема 2. Біохімія життя (13 год.)</p> |                                                    |                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учень / учениця: <i>формулює проблему</i> як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; <i>генерує</i> ідеї для розв’язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їхньої реалізації [9 ПРО 4.3.1-1]; <i>розуміє</i> значення співробітництва у розв’язанні навчальної / життєвої проблеми [6 ПРО 4.4.1]; <i>планує дослідження</i> самостійно [9 ПРО 1.3.2]; <i>оцінює</i> самостійно достовірність здобутої інформації та її необхідність / важливість для розв’язання життєвої / навчальної проблеми [6 ПРО 2.1.1-4]; <i>враховує</i> думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень [9 ПРО 4.4.2-1]; <i>рефлексує</i> щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи [9 ПРО 4.5.1-4]; <i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці для розв’язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.2-2]; <i>усвідомлює</i> розмаїття біологічних макромолекул; <i>класифікує</i> біологічні макромолекули (білки, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти) за їхньою структурою; <i>систематизує</i> інформацію; <i>виявляє</i> взаємозв’язки між структурою й функціями біологічних макромолекул; <i>досліджує</i> наявність біологічних макромолекул (білків, жирів, вуглеводів) у продуктах харчування; <i>властивості ферментів</i>; <i>використовує</i> здобуті знання і набутий досвід для дослідження складу та якості продуктів харчування; <i>здійснює</i> пошук, оцінку, систематизацію та презентує інформацію щодо розвитку сучасних напрямів біохімічних досліджень та значення внеску вчених у розуміння хімічних основ життя</p> | <p>Хімічні основи життя. Біологічні макромолекули.</p> <p>Хімічний склад живого. Роль неорганічних речовин для живих організмів.</p> <p>Структура та біологічні функції ліпідів, вуглеводів, білків та нуклеїнових кислот.</p> <p>Ліпіди, їхнє різноманіття та біологічні функції. Будова та функції вуглеводів (моносахаридів, дисахаридів, полісахаридів). Мономери білка – амінокислоти. Рівні структурної організації білка. Денатурація та ренатурація. Властивості та принцип роботи ферментів. Мономери нуклеїнових кислот – нуклеотиди. Будова та функції ДНК, РНК, АТФ. Взаємозв’язок властивостей макромолекул із їхньою структурою. Практичне значення та використання біологічних макромолекул. Учені, які зробили важливі відкриття, вивчаючи хімічні основи життя. Вітчизняні вчені, які зробили вагомий внесок у розвиток біохімії.</p> <p>Базові терміни: органічні речовини, неорганічні сполуки, біологічні макромолекули, біополімери, мономери, білки (первинна, вторинна, третинна структура білків), ферменти, ліпіди, фосфоліпіди, стероїди, воски, вуглеводи, моносахариди, дисахариди, полісахариди, нуклеїнові кислоти, нуклеотид,</p> | <p><u>Розв’язання проблемних питань</u> та завдань із теми</p> <p>Чому живі організми образно називають «формою існування білкових тіл»? Як склад та властивості органічних сполук пов’язані з їхньою роллю в біосистемах? (робота в групі).</p> <p><u>Лабораторні дослідження</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Дослідження властивостей ферментів на прикладі каталази або амілази».</li> <li>2. «Виділення та дослідження властивостей ДНК з бананів».</li> <li>3. «Виділення та дослідження властивостей ліпідів (олії) та вуглеводів (глюкози чи фруктози, сахарози, крохмалю, целюлози) (дослідження можуть бути проведені у віртуальному форматі).</li> </ol> <p><u>Дослідження складу та якості продуктів харчування</u> – наявності крохмалю, білків та жирів.</p> <p><u>Розв’язання елементарних вправ</u> зі структури білків та нуклеїнових кислот.</p> <p><u>Моделювання</u> будови молекул води, глюкози, будови полімерів (на прикладі ДНК, білків чи полісахаридів).</p> <p><u>Пошук, оцінка, систематизація та презентація інформації</u> щодо значення внеску вчених у розуміння хімічних основ життя (наприклад, відкриття нуклеїнових кислот, структури білка, будови молекули ДНК тощо) (робота в групі).</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                             |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                             | полінуклеотиди, комплементарність азотистих основ, ДНК, РНК, АТФ, біохімія. | <u>Аналіз короткого англomовного тексту</u> біологічного змісту та відповіді на запитання і завдання до нього.<br><u>Проекти</u> 1. «Використання ферментів у побуті, медицині та сучасних технологіях». 2. «Практичне використання вуглеводів та ліпідів». 3. «Наслідки нестачі чи надлишку окремих хімічних елементів у живленні рослин чи тварин» (на вибір учня / учениці) |
| Очікувані результати навчання                                                                                                                               | Пропонований зміст навчального предмета                                     | Види навчальної діяльності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p style="text-align: center;"><b>МОДУЛЬ А</b></p> <p style="text-align: center;">Тема 3. Клітинна будова – фундаментальна властивість живого (16 год.)</p> |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учень / учениця: <i>формулює</i> самостійно або за допомогою вчителя чи інших осіб проблему, доступну для дослідження, пояснює свій вибір [9 ПРО 1.1.1-2]; <i>визначає</i> мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; <i>планує</i> дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2]; <i>формулює</i> проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; <i>обирає</i> самостійно стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми із запропонованих або пропонує власні [9 ПРО 4.3.1]; <i>усвідомлює</i>, що клітина є елементарною структурно функціональною одиницею живого; розрізняє клітини прокаріотів і еукаріотів за певними ознаками; досліджує плазмоліз та деплазмоліз у клітинах рослин; мікроскопічну будову зеленого перцю (хлоропласти), червоного перцю чи помідорів (хромопласти) та картоплі (забарвлення йодом крохмальних зерен); <i>здійснює</i> пошук систематизацію та критичний аналіз інформації щодо значення внеску науковців і науковиць у вивчення клітин еукаріотів</p> | <p><i>Клітина</i> – елементарна структурно-функціональна одиниця живого. Цитологія – наука про клітину. Методи дослідження клітин. Загальний план організації клітини як біологічної системи. Клітинна теорія. Компоненти клітин. Будова та функції клітинних мембран. Будова та функції одномембранних органел клітини (плазматична мембрана, ендоплазматична сітка, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі). Будова та функції двомембранних органел (ядро, мітохондрії, пластиди (хлоропласти, лейкопласти, хромопласти). Будова та функції немембранних органел (клітинна стінка, глікокалікс, рибосоми, хромосоми, цитоскелет, клітинний центр, веретено поділу). Органели руху клітин (джгутики, псевдоподії, війки). Взаємозв'язок будови та функцій органел клітин. Прокаріоти й еукаріоти. Порівняння будови клітин прокаріотів і еукаріотів. Порівняння рослинної та тваринної клітини. Обмін речовин (метаболізм). Автотрофний, гетеротрофний і міксотрофний типи живлення. Розщеплення речовин в організмі. Клітинне дихання в мітохондріях. Фотосинтез у хлоропластах. Транспорт і виділення речовин у клітині, внутрішньоклітинне травлення. Вітчизняні вчені, які зробили вагомий внесок у розвиток цитології.</p> | <p><u>Розв'язання проблемних питань та завдань із теми</u><br/> Які властивості живого мають клітини (на конкретних прикладах)? Про що свідчить подібність клітин прокаріотів та еукаріотів? Про що свідчить подібність клітин усіх еукаріотів? (робота в групі).<br/> <u>Практична робота</u> «Вивчення мікроскопічної будови зеленого перцю (хлоропласти), червоного перцю чи помідорів (хромопласти) та картоплі (забарвлення йодом крохмальних зерен).<br/> <u>Порівняння</u> клітин про- та еукаріотів, різних еукаріотів між собою.<br/> <u>Лабораторне дослідження</u> «Дослідження явища плазмолізу та деплазмолізу (мікроскопічне чи макроскопічне)» (дослідження може бути проведено у віртуальному форматі).<br/> <u>Віртуальне дослідження</u> фотосинтезу за різних умов із поданням графіків, таблиць, діаграм.<br/> <u>Аналіз короткого англomовного тексту</u> біологічного змісту та відповіді на запитання і завдання до нього.<br/> <u>Пошук, систематизація та критичний аналіз інформації</u> щодо значення внеску вітчизняних вчених у розвиток цитології.<br/> <u>Проекти</u><br/> 1. «Штучні клітини та їхнє використання». 2. «Стовбурові клітини та клітинна терапія» (на вибір учня / учениці)</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                                              | Базові терміни: цитологія, еукаріотичні клітини, прокаріотичні клітини, органели (зовнішня мембрана, ядро, мітохондрії, ЕПС, апарат Гольджі, лізосоми, хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, хромосоми, рибосоми, веретено поділу, клітинна стінка, глікокалікс, джгутики, війки, псевдоподії, вакуолі з клітинним соком), фотосинтез, внутрішньоклітинне дихання, екзоцитоз, ендоцитоз, плазмоліз, деплазмоліз |                                   |
| Очікувані результати навчання                                                                | <i>Пропонований зміст навчального предмета</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <u>Види навчальної діяльності</u> |
| <p style="text-align: center;"><b>МОДУЛЬ В</b><br/>Тема 4. Спадковість і мінливість (24)</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учень / учениця: <i>оцінює</i> самостійно достовірність здобутої інформації та її необхідність / важливість для розв’язання життєвої / навчальної проблеми [6 ПРО 2.1.1-4]; <i>виявляє</i> емоційно-ціннісне ставлення до природи та її дослідження [9 ПРО 1.6.2]; <i>формулює</i> проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; <i>обирає</i> самостійно стратегії розв’язання навчальної / життєвої проблеми із запропонованих або пропонує власні [9 ПРО 4.3.1]; <i>усвідомлює</i> розмаїття форм мінливості; формулює висновки за результатами дослідження мінливості в рослин або тварин самостійно; класифікує форми мінливості, типи РНК; <i>презентує</i> результати проєкту щодо складання власного родоводу в самостійно обраний спосіб; <i>досліджує</i> життєвий цикл ДНК-вмісних та РНК-вмісних вірусів, складає схему їхнього життєвого циклу; <i>використовує</i> здобуті знання і набутий досвід для порівняння процесів мітозу та мейозу, складання схем схрещування та розв’язування завдань з успадкування ознак; для розв’язування задач і вправ із моногібридного і дигібридного схрещування</p> | <p>Генетика – наука, яка вивчає спадковість і мінливість. <i>Молекулярна генетика</i>. Сучасне визначення понять «ген», «генотип», «генофонд». Збереження, передача, зміна й реалізація спадкової інформації. Подвоєння ДНК. Генетичний код. Типи РНК. Синтез білка (транскрипція, трансляція). <i>Цитогенетика</i>. Будова хромосом. Гомологічні й негомологічні хромосоми. Життєвий цикл клітин. Поділ клітин еукаріотів. Мітоз. Мейоз. Гаплоїдні та диплоїдні клітини. Порівняння процесів мітозу та мейозу. Метод гібридологічного аналізу. Закони Менделя. Успадкування, зчеплене зі статтю. Взаємодія генів. Хромосомна теорія спадковості. <i>Форми мінливості (спадкова й неспадкова)</i>. Комбінативна мінливість. Мутаційна мінливість. Мутації (класифікація мутацій, причини та наслідки мутацій). Модифікаційна мінливість. <i>Генетика людини</i>. Генеалогічний метод – метод складання родоводів. Спадкові захворювання людини. Генетичне консультування. Віруси. Вірусний геном. Особливості спадковості та мінливості вірусів. Життєвий цикл вірусів. Вірусні захворювання. Вітчизняні вчені, які зробили вагомий внесок у розвиток генетики.</p> | <p><u>Розв’язання проблемних питань та завдань із теми</u><br/>Чи завжди наявність гена забезпечує формування ознаки? Як зменшити ризик виникнення мутацій? Чому в організмі людини жорстко контролюються процеси поділу клітин та регенерація? Як біологи контролюють клітинні поділи? Чому монозиготні близнюки мають різний характер? Як віруси пов’язані з еволюцією клітинних форм життя? (робота в групі).<br/><u>Розв’язування задач та вправ</u> із молекулярної генетики; з моногібридного і дигібридного схрещування.<br/><u>Дослідження</u> мінливості в рослин або тварин та аналіз даних за допомогою табличних процесорів, представлення даних.<br/><u>Аналіз короткого англomовного тексту</u> біологічного змісту та відповіді на запитання і завдання до нього. <u>Проект (STEAM)</u> Складання власного родоводу та демонстрація успадкування певних ознак (за вибором учня / учениці), родовід родини видатних людей (за вибором учня / учениці).<br/><u>Лабораторне або віртуальне</u> мікроскопічне вивчення фаз мітозу, будови хромосом та каріотипу людини.<br/><u>Проекти</u><br/>1. «Практичне використання вірусів». 2. «Способи визначення статі в різних організмів». 3. «Мутагени в навколишньому середовищі» (на вибір учня / учениці)</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                  | <p>Базові терміни: генетика, ген, алель, генотип, фенотип, алельні та неалельні гени, домінантний алель, рецесивний алель, гомозигота, гетерозигота, геном, реплікація ДНК, біосинтез білка, транскрипція, трансляція, типи РНК, генетичний код, спадкова мінливість, мутації, мутаційна теорія, неспадкова мінливість</p> |                                   |
| Очікувані результати навчання                                    | Пропонований зміст навчального предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <u>Види навчальної діяльності</u> |
| <p>МОДУЛЬ В</p> <p>Тема 5. Селекція і біотехнологія (5 год.)</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учень / учениця: <i>оцінює</i> самостійно достовірність здобутої інформації та її необхідність / важливість для розв’язання життєвої / навчальної проблеми [6 ПРО 2.1.1-4]; <i>виявляє</i> емоційно ціннісне ставлення до природи та її дослідження [9 ПРО 1.6.2]; <i>формулює</i> проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; <i>обирає</i> самостійно стратегії розв’язання навчальної / життєвої проблеми із запропонованих або пропонує власні [9 ПРО 4.3.1]; <i>генерує</i> ідеї для розв’язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації [9 ПРО 4.3.1-1]; <i>усвідомлює</i> значення штучного добору і гібридизації; <i>розрізняє</i> наукове й ненаукове мислення при обговоренні значення біотехнології; <i>досліджує</i> ДНК, яку виділяє з бананів; <i>здійснює</i> пошук систематизацію та критичний аналіз інформації щодо селекції порід коней, собак, котів або інших тварин; представляє інформацію щодо селекції порід коней, собак, котів або інших тварин у різних формах; <i>пояснює</i> самостійно значення генної інженерії для розвитку медицини; усвідомлює суспільну роль учених селекціонерів України, які створюють нові високопродуктивні сорти</p> | <p><i>Одомашнення (доместикація)</i>. Штучний добір і гібридизація. Методи селекції рослин. Методи селекції тварин. Створення та використання нових порід тварин і сортів рослин. Традиційні біотехнології.</p> <p><i>Сучасна біотехнологія</i>. Генна інженерія. Клітинна інженерія. Значення генної інженерії для розвитку медицини. Створення генетично модифікованих організмів за допомогою методів генної інженерії. Вітчизняні вчені, які зробили вагомий внесок у розвиток селекції.</p> <p>Базові терміни: одомашнення, селекція, гібридизація, методи селекції, штучний добір, породи тварин, сорти рослин, біотехнологія, генна інженерія, клітинна інженерія, одомашнення (доместикація)</p> | <p><u>Розв’язання проблемних питань та завдань із теми</u> Чи будь-яку тварину або рослину можна одомашнити? Як працюють РНК вакцини і ДНК вакцини? Чи безпечно вживати продукти харчування, які містять генетично модифіковану рослинну сировину? (робота в групі).</p> <p><u>Дискусія</u> «Історичні, економічні та біологічні аспекти доместикації рослин і тварин».</p> <p><u>Пошук, систематизація та критичний аналіз інформації</u> щодо селекції та використання порід коней, собак, котів або інших тварин.</p> <p><u>Пошук, систематизація та критичний аналіз інформації</u> щодо селекції рослин, отримання нових продуктивних сортів рослин вітчизняними вченими селекціонерами.</p> <p><u>Аналіз короткого англomовного тексту</u> біологічного змісту та відповіді на запитання і завдання до нього.</p> <p><u>Проект (STEAM)</u> «Дослідження умов, необхідних для бродіння у дріжджів, та розрахунки за рівнянням спиртового бродіння» (робота в групі).</p> <p><u>Проекти</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Практичне використання біотехнологій у фармацевтичній промисловості та медицині».</li> <li>2. «Клонування організмів: від перших спроб до ссавців».</li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                          |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 3. «ГМО як один із шляхів вирішення проблем людства».<br>4. «Застосування та перспективи генної терапії» |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Очікувані результати навчання                                                                                   | Пропонований зміст навчального предмета | <u>Види навчальної діяльності</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| <p style="text-align: center;">МОДУЛЬ С</p> <p style="text-align: center;">Тема 6. Біорізноманіття (5 год.)</p> |                                         |                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учень / учениця: усвідомлює розмаїття природи [ПРО 3.1]; класифікує об'єкти / явища природи [ПРО 3.2];</p> <p>визначає основну ознаку (ознаки), за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [6 ПРО 3.2.1-1];</p> <p>вирізняє з-поміж об'єктів / явищ природи ті, що мають одну чи більше спільних ознак [6 ПРО 3.2.1-2];</p> <p>рефлексує щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи [9 ПРО 4.5.1-4];</p> <p>виявляє і формулює проблему дослідження і збереження біорізноманіття;</p> <p>здійснює опис виду організму за критеріями; аналізує й систематизує отриману інформацію</p> | <p><u>Біорізноманіття.</u></p> <p>Біологічна систематика. Вид як базовий таксон сучасної систематики. Поняття популяції. Критерії виду (морфологічний, генетичний, фізіологічний, біохімічний, географічний, екологічний, цитологічний, етологічний). Дослідження біорізноманіття.</p> <p><u>Сучасна система живого світу.</u></p> <p>Археї. Бактерії. Еукаріоти. Віруси. Сучасна систематика еукаріотів. Різноманіття рослин. Різноманіття тварин. Екосистемне біорізноманіття. Значення та збереження біорізноманіття.</p> <p>Базові терміни: біорізноманіття, археї, бактерії, еукаріоти, віруси, систематика, таксон, основні таксономічні ранги (Домен, Царство, Тип, Відділ, Клас, Ряд, Порядок, Родина, Рід, Вид), критерії виду</p> | <p><u>Розв'язання проблемних питань та завдань із теми</u></p> <p>Як біорізноманіття пов'язане зі стійкістю та саморегуляцією екосистем? Чому необхідно зберігати біорізноманіття? (робота в групі).</p> <p><u>Опис</u> виду організму за критеріями (на вибір).</p> <p><u>Пошук, систематизація та критичний аналіз інформації</u> щодо охорони та збереження біорізноманіття в Україні й світі.</p> <p><u>Лабораторне дослідження</u> мікроскопічної будови різних представників одноклітинних організмів (евглена, амеба, інфузорія, хламідомонада та інші) (дослідження може бути проведене у віртуальному форматі).</p> <p><u>Аналіз короткого англомовного тексту</u> біологічного змісту та відповіді на запитання і завдання до нього. <u>Проект</u> «Визначення та дослідження різноманіття рослин і тварин своєї місцевості за допомогою мобільних застосунків».</p> <p><u>Екскурсія</u> до ботанічного саду, зоопарку або музею природи (екскурсія може бути проведена у віртуальному форматі)</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Очікувані результати навчання                                                                                                                                                                 | Пропонований зміст навчального предмета |  | <u>Види навчальної діяльності</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|-----------------------------------|
| <p style="text-align: center;">МОДУЛЬ С</p> <p style="text-align: center;">Тема 7. Екологія, екологічні чинники, адаптації. Біосфера як глобальна екосистема. Сталий розвиток ( 13 год. )</p> |                                         |  |                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учень / учениця: усвідомлює розмаїття природи [ПРО 3.1]; класифікує об'єкти / явища природи [ПРО 3.2]; взаємодіє в групі й усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; розв'язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]; усвідомлює різноманітність екологічних факторів і особливості їхнього впливу, значення сталого розвитку та збалансованого природокористування; досліджує адаптації людини до кліматичних умов; адаптації людини до життя в горах; аналізує й класифікує екологічні фактори (чинники) за певними критеріями; виявляє взаємозв'язки екологічних факторів (чинників); використовує здобуті знання і набутий досвід для реалізації проєкту «Виявлення рівня антропогенного та техногенного впливу на екосистеми своєї місцевості»; пропонує варіанти співпраці в групі для здійснення спільної проєктної діяльності</p> | <p><i>Екологія як наука. Предмет і завдання екології.</i></p> <p>Основні середовища існування на планеті Земля. Екологічні чинники (фактори) та їхня класифікація (біотичні, абіотичні, антропогенні). Особливості впливу абіотичних, біотичних і антропогенних факторів (чинників).</p> <p><i>Пристосування живих організмів до дії екологічних чинників.</i></p> <p>Адаптації організмів до різних середовищ існування. Закон толерантності. Закон оптимуму. Закон обмежувального фактора. Закон сукупної дії факторів. Поняття екологічної ніші. Принцип конкурентного виключення. Стенобіонти й еврибіонти. Популяція як екологічна одиниця. Характеристики популяції (чисельність, щільність, вікова, статева та генетична структура, приріст, народжуваність, смертність). Екологічні стратегії популяцій. Популяційні хвилі. Симбіоз і його форми. Фотоперіодизм і його адаптивне значення.</p> | <p><u>Розв'язання проблемних питань та завдань із теми</u></p> <p>Як взаємопов'язана різноманітність взаємозв'язків між популяціями різних видів зі стійкістю та саморегуляцією екосистем? Які наслідки для екосистем мають різкі зміни чисельності організмів різних трофічних рівнів? Які способи вирішення «кризи продуцентів» на сучасному етапі розвитку людства? (робота в групі).</p> <p><u>Практичні роботи</u></p> <p>1. «Адаптація людини до кліматичних умов». 2. «Адаптація людини до життя в горах».</p> <p><u>Пошук, оцінка, систематизація та презентація інформації</u></p> <p>різних видів взаємодії між живими організмами.</p> <p><u>Моделювання</u> харчових ланцюгів різних екосистем; штучної рівноважної екосистеми (на вибір учнівства або вчительства).</p> <p><u>Аналіз короткого англомовного тексту</u> біологічного змісту та відповіді на запитання і завдання до нього.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>Екосистеми, біоценози, біотопи.</i> Різноманіття екосистем. Сукцесія (первинна, вторинна). Трофічна структура біоценозу. Трофічні ланцюги. Екологічні піраміди (чисельності, біомаси, продуктивності). Агроценози та їхня відмінність від природних екосистем. Біосфера як глобальна екосистема.</p> <p><i>Структура та межі біосфери.</i> Біогеохімічні цикли (колообіг речовин) як необхідна умова існування біосфери. Учення В. І. Вернадського про біосферу та ноосферу. Сучасні глобальні екологічні проблеми світу, екологічні проблеми в Україні. Сучасні напрями охорони природи та захисту навколишнього середовища в Україні та світі.</p> <p><i>Сталий розвиток та збалансоване природокористування.</i> Основні екологічні проблеми та шляхи їхнього вирішення. Концепція сталого розвитку. Вітчизняні вчені, які зробили вагомий внесок у розвиток екології.</p> |  | <p><u>Розв'язування задач і вправ</u><br/>Комбіновані задачі з екології. Розв'язування ситуативних та проблемних завдань з екології.</p> <p><u>Проекти</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Визначення рівня антропогенного та техногенного впливу на екосистеми вашої місцевості».</li> <li>2. «Джерела забруднення екосистем вашої місцевості».</li> <li>3. «Природоохоронні території України».</li> <li>4. «Рослини, тварини та гриби Червоної книги України» (на вибір учня / учениці)</li> </ol> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|
|                                                                                             | <p>Базові терміни: екологія, середовище існування, екологічні чинники (фактори), біотичні чинники (фактори), абіотичні чинники (фактори), антропогенні фактори (чинники), адаптація, екологічна ніша, стенобіонти, еврибіонти, популяція, екологічні стратегії, популяційні хвилі, симбіоз, форми симбіозу, фотоперіодизм, екосистема, біоценоз, біотоп, сукцесія, трофічний ланцюг, екологічна піраміда, агроценоз, біосфера, біогеохімічний цикл, ноосфера, сталий розвиток.</p> |  |                                   |
| Очікувані результати навчання                                                               | Пропонований зміст навчального предмета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | <u>Види навчальної діяльності</u> |
| <p style="text-align: center;"><b>МОДУЛЬ С</b><br/>Тема 8. Еволюційна біологія (8 год.)</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Учень / учениця: <i>усвідомлює</i> розмаїття природи [ПРО 3.1]; <i>здійснює</i> пошук інформації, оцінює та систематизує її [ПРО 2.1]; <i>формулює</i> проблему як пізнавальну ситуацію природничого змісту [9 ПРО 4.2.1]; <i>генерує</i> ідеї для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, <i>оцінює</i> можливості їхньої реалізації [9 ПРО 4.3.1-1]; <i>взаємодіє</i> в групі, яка здійснює спільну проєктну діяльність, й <i>усвідомлює</i> особисту відповідальність за досягнення спільного результату</p> | <p>Еволюційна ідея в біології. Поняття про еволюцію. Докази еволюції. Еволюційна гіпотеза Ж.-Б. Ламарка. Еволюційна теорія Чарльза Дарвіна. Основні положення синтетичної теорії еволюції та її подальший розвиток. Сучасні еволюційні погляди. Популяція як одиниця еволюції. Фактори (чинники) еволюції (мутаційний процес, ізоляція, боротьба за існування, природний добір, дрейф генів, міграції, популяційні хвилі). Еволюційне значення адаптацій. Мікроеволюція. Способи видоутворення. Поняття про дивергенцію, конвергенцію та паралелізм, аналогічні та гомологічні органи, рудименти та атавізми, біологічний прогрес і регрес. Макроеволюція. Походження та розвиток життя на планеті. Сучасні погляди на первинні етапи еволюції життя. РНК-світ. Еволюція прокаріотів. Еволюція еукаріотів. Еволюція рослин. Еволюція тварин. Еволюція людини (антропогенез). Вітчизняні вчені, які зробили вагомий внесок у розвиток еволюційної біології.</p> |  | <p><u>Розв'язання проблемних питань та завдань із теми</u></p> <p>Як теорія природного добору пов'язана з економічною теорією? Чи можна застосувати теорію Ч. Дарвіна для пояснення соціальних та економічних явищ? (робота в групі).</p> <p><u>Аналіз</u> прикладів ароморфозів, ідіоадаптацій, рудиментів, гомологій та аналогій. Ознайомлення зі скам'янілостями живих організмів, збережених в осадових породах (натурна колекція або віртуально).</p> <p><u>Аналіз короткого англomовного тексту</u> біологічного змісту та відповіді на запитання і завдання до нього.</p> <p><u>Моделювання</u> процесу природного добору за певними варіантами ознаки в популяції.</p> <p><u>Пошук, систематизація та критичний аналіз інформації</u> щодо процесів конвергенції та дивергенції, аналізу філогенетичних рядів, адаптації</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Базові терміни:</p> <p>еволюційна біологія,<br/> еволюційна ідея, еволюція,<br/> популяція як одиниця еволюції,<br/> фактори (чинники) еволюції,<br/> мутаційний процес, ізоляція,<br/> боротьба за існування,<br/> природний добір, дрейф генів,<br/> міграції, популяційні хвилі,<br/> адаптації, мікроеволюція,<br/> видоутворення, дивергенція,<br/> конвергенція, паралелізм,<br/> аналогічні органи, гомологічні<br/> органи, рудименти, атавізми,<br/> біологічний прогрес,<br/> біологічний регрес,<br/> макроеволюція, РНК-світ,<br/> прокаріоти, еукаріоти,<br/> антропогенез</p> |  | <p>людини до прямоходіння (біпедії).</p> <p><u>Проекти</u></p> <p>1. «Інтелект як універсальний засіб адаптації та його роль в еволюції людини».</p> <p>2. «Антропогенез: етапи, закономірності та різноманіття вимерлих видів роду Номо» (на вибір учня / учениці)</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|