

Міністерство освіти і науки України

МОДЕЛЬНА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчального предмета
«БІОЛОГІЯ. 10–12 класи. Поглиблений рівень»
для закладів загальної середньої освіти

(автор: вчитель-методист біології *Соболь Валерій Іванович*)

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ Міністерства освіти і науки України від 21.05.2026 № 819)

I. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Модельна програма реалізує всі обов'язкові результати навчання Державного стандарту профільної середньої освіти природничої освітньої галузі. Основою для формування очікуваних результатів навчання у програмі є обов'язкові результати навчання поглибленого рівня, визначені в Державному стандарті профільної середньої освіти. Програма призначена для викладання навчального предмета «Біологія» у 10–12 класах закладів загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням у STEM-кластері (профілі з поглибленим вивченням хімії та біології).

Мета навчального предмета «БІОЛОГІЯ. 10–12 класи. Поглиблений рівень» визначається метою природничої освітньої галузі й спрямована на формування особистості здобувача освіти, який усвідомлює цілісність природи, її основні закони та закономірності, володіє певними вміннями наукового дослідження, оцінює вплив природничих наук, техніки і технологій на соціоприродне середовище, реагує на виклики, зумовлені людською діяльністю, діє задля забезпечення сталого розвитку, здатний до професійного самовизначення і самореалізації, а також застосування здобутих знань і набутих умінь для суспільного блага.

Завдання навчального предмета. Для реалізації означеної мети передбачено:

I. Формування предметної біологічної компетентності.

1. *Знаннєвий компонент* зорієнтований на засвоєння базових **біологічних знань** поглибленого рівня: *система органічного світу; основні систематичні категорії, їх підпорядкованість; різноманіття організмів та еволюція живої природи; механізми і результати еволюції; ознаки організмів: клітинна будова, особливості хімічного складу, обмін речовин і перетворення енергії, ріст, розвиток, розмноження, рух, подразливість, спадковість і мінливість; взаємозв'язки організмів із навколишнім середовищем; екологічні фактори та їх вплив на організми; екосистемна організація живої природи: різноманітність та особливості структури екосистем; колообіг речовин і перетворення енергії в екосистемах; сучасні напрями біологічних досліджень; біотехнології, генна інженерія, біобезпека.*

2. *Діяльнісний компонент* відрізняється спрямованістю на розвиток **предметних умінь та навичок** у процесі виконання різних способів навчальної діяльності (дослідження, інформування, обґрунтування та розв'язання проблем).

3. *Ціннісний компонент* спрямований на формування **предметних ціннісних ставлень** щодо відповідних цінностей та орієнтирів. Для 7-го класу це були **ЦІННОСТІ ЖИВОЇ ПРИРОДИ** (*господарська, рекреаційна, наукова, освітня, символічна, екологічна, етична, естетична, цінність дикої природи*); для 8-го класу – базові **ДУХОВНО-МОРАЛЬНІ ЦІННОСТІ** (*гідність, право на життя, праця, краса, безпека, добробут, свобода, добро, повага, толерантність, справедливість, мудрість, пізнання, мова, гендерна рівність*); для 9-го класу – **ЗАГАЛЬНОНАУКОВІ ЦІННОСТІ** (*система, матерія, інформація, самоорганізація матерії, пізнаваність матеріального світу, структурність матерії, енергія, розвиток, доцільність, простір та час, взаємодія в природі*). У старшій профільній школі ціннісний компонент включає: **10 клас** – **СУСПІЛЬНІ ЦІННОСТІ** (предметно-перетворювальні, культурні, екологічні) (*суспільство, наука, охорона здоров'я, охорона довкілля, гармонія з природою, здорове довкілля, якість життя, безпека життя, здоровий спосіб життя, цінність життя*); **11 клас** – **ГЛОБАЛЬНІ ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ** як фундаментальні суспільні цінності: 1) подолання бідності; 2) подолання голоду; 3) міцне здоров'я; 4) якісна освіта; 5) гендерна рівність; 6) чиста вода та належні санітарні умови; 7) доступна та чиста енергія; 8) гідна праця та економічне зростання; 9) інновації та інфраструктура; 10) зменшення нерівності; 11) сталий розвиток міст і громад; 12) відповідальне споживання; 13) боротьба зі зміною клімату; 14) збереження морських ресурсів; 15) збереження екосистем суші; 16) мир і справедливість; 17) партнерство заради сталого розвитку); **12 клас** – **ДІАЛЕКТИЧНІ КАТЕГОРІЇ** як ціннісні орієнтири для формування наукової картини світу (*явище – сутність, причина – наслідок, індивідуальне – загальне, подібність – відмінність, зовнішнє – внутрішнє, необхідність – випадковість, кількість – якість, просте – складне, речовина – поле, спадкове – неспадкове, змінне – незмінне, надходження – відправлення, частина – ціле, перервність – неперервність, детермінованість – індетермінованість, науковість – псевдонауковість, можливість – дійсність*).

II. *Формування ключових компетентностей.*

1. *Знаннєвий компонент* містить складники: **методологічні знання:** наука і псевдонаука; закони і принципи науки; наукова термінологія; наукові факти, їх інтерпретація; наукові методи пізнання природи; моделі в пізнанні природи; обладнання для проведення досліджень; точність вимірювань; форми представлення результатів дослідження; узагальнення, інтерпретація та критичне оцінювання результатів дослідження; **науково-світоглядні знання:** цілісність природи: обмін речовин, енергії та інформації; рівні організації живої та неживої природи; взаємодія і взаємозв'язки у природі; взаємозв'язки людини з природою, екологічний баланс; відновлювані і невідновлювані природні ресурси; новітні технології, процеси, пристрої і матеріали; концепція сталого розвитку суспільства; значення науки, техніки і технологій для сталого розвитку, глобальні проблеми людства.

2. *Діяльнісний компонент.* Вимоги до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти в природничій освітній галузі зазначені в додатку 10 і передбачають, що здобувач освіти розвиває **навчальні уміння** за розділами I–IV (Додаток 10). Уміння і ставлення, що є складниками ключових компетентностей, визначені Державним стандартом (Додаток 9).

3. *Ціннісний компонент* спрямований на формування **ціннісних ставлень** щодо ціннісних орієнтирів сучасної української школи, а саме: гідність, рівність, справедливість, толерантність та культурне різноманіття, турбота, чесність, довіра, верховенство права, нетерпимість до корупції та фаворитизму, патріотизм, еколого-етична цінність, соціальна відповідальність, лідерство та самореалізація, свобода, повага, скромність, відвертість, порядність, стійкість, волелюбність.

Принципи, на яких ґрунтується програма, та шляхи їхньої реалізації.

Принцип спіралеподібної організації змісту освіти, сутність якого у тому, що ключові розділи, теми, поняття основного курсу повторюються на різних етапах поглибленого навчання, щоразу розширюючись, поглиблюючись та ускладнюючись. Такий підхід забезпечує ефективне та успішне засвоєння навчального матеріалу, дидактичні зв'язки між темами та відповідність спрямованості й етапності когнітивного розвитку учнів / учениць.

Принцип системності. Для організації продуктивної навчальної діяльності у програмі зосереджено увагу на структуруванні та виділенні істотного. *Дидактичні цикли*, кожен з яких є окремим модулем, забезпечують структурну організацію змісту за категоріями навчальних цілей та цілісним алгоритмом рівнево організованої навчальної діяльності. *Дидактичний комплекс теми* є системою структурно-функціональних компонентів загальної компетентності учня / учениці, яку утворюють складники предметної (*основні поняття теми, спосіб навчальної діяльності, ціннісна категорія*) та ключових компетентностей (узгоджені із змістом теми *уміння та ставлення* компетентнісного потенціалу, сформульовані у Додатку 9).

Принцип фундаменталізації змісту здійснюється шляхом об'єднання програмного матеріалу навколо понять, що відображають фундаментальні властивості природи, є універсальними засобами пізнання та дають інформацію про найбільш загальні властивості матерії. Такими фундаментальними поняттями в програмі є **універсальні закони природи** (закони збереження, розвитку) й **світоглядні природничо-наукові поняття та ідеї** (пізнаваність матеріального світу, матеріальна єдність світу, інформація, самоорганізація матерії, системність матерії, структурність матерії, енергія й речовина, розвиток і рух, необхідність і випадковість, загальний зв'язок явищ, простір і час, взаємодія в природі, причина й наслідок).

Принцип генералізації змісту пов'язаний з узагальненням знань навколо фундаментальних біологічних закономірностей, якими є біологічні теорії, закони, аксіоми, принципи, що забезпечує формування теоретичного мислення і наукового світогляду. Здійснення генералізації знань відбувається поетапно: емпіричні узагальнення, теоретичні узагальнення знань на основі методологічних принципів та генералізація знань із залученням міжпредметних зв'язків біології з природничими науками та основними філософськими категоріями, що забезпечує формування цілісної *природничо-наукової картини світу*.

Пріоритети формування компетентностей.

КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД спрямований на розвиток предметної біологічної та ключових компетентностей кожного учня / учениці. Компетентнісний потенціал природничої освітньої галузі окреслений Державним стандартом базової середньої освіти (додаток 9) та передбачає формування таких ключових компетентностей: *вільне володіння державною мовою; здатність спілкуватися рідною та іноземними мовами; математична компетентність; компетентності у галузі природничих наук, техніки та технологій; інноваційність; екологічна компетентність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності; культурна компетентність; підприємливість і фінансова грамотність.* Засобом

інтеграції ключових і предметних біологічних компетентностей є такі наскрізні змістові лінії: екологічна безпека та сталий розвиток, громадянська відповідальність, здоров'я і безпека, підприємливість і фінансова грамотність.

РІВНЕВИЙ ПІДХІД уможливує продуктивну поступальну співпрацю вчителя / вчительки й учнів / учениць та забезпечує атмосферу успіху кожного учня / учениці відповідно до індивідуальних особливостей. Навчальна діяльність упродовж кожної теми організовується за рівнями мисленнєвої діяльності учнів / учениць згідно з оновленою версією таксономії Блума (Л. Андерсон, Д. Кратволь, 2001): I рівень – «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»; II рівень – «УСВІДОМЛЮЄМО»; III рівень – «ЗАСТОСОВУЄМО»; IV рівень – «АНАЛІЗУЄМО»; V рівень – «ОЦІНЮЄМО»; VI рівень – «СТВОРЮЄМО»;

- *засвоєння знань* упродовж кожної теми організовується з урахуванням змісту навчальних цілей у *когнітивній сфері* за такими етапами (рівнями): I рівень – *визначення змісту понять*; II рівень – *розуміння та сприйняття знань*; III рівень – *застосування знань*; IV рівень – *перетворення знань*, V рівень – *оцінювання знань*; VI рівень – *практичне використання знань*. Очікувані конкретні результати засвоєння знань виражаються дієсловами: *учень / учениця: визначає поняття, описує та пояснює, застосовує знання, самостійно перетворює знання, узагальнює й систематизує знання, використовує знання*;
- *розвиток умінь* організовується з урахуванням вимог до формування умінь та навичок за такими етапами (рівнями): I рівень – *визначення дій-складників уміння*; II рівень – *осмислення послідовності дій*; III рівень – *початкове оволодіння умінням*; IV рівень – *покращення якості уміння*; V рівень – *оцінювання уміння*; VI рівень – *практичне пристосування до ситуації*. Для досягнення конкретних результатів розвитку умінь, сформульованих у додатку 10 «Вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів / учениць у природничій освітній галузі», розроблені способи навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ, ІНФОРМУВАННЯ, ОБҐРУНТУВАННЯ та РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ. Кожний із способів розвитку умінь може бути організований на вибір учителя у трьох варіаціях: 1 – за допомогою вчителя; 2 – співпраця в групі; 3 – самостійна робота.
- *формування ставлень* здійснюється упродовж кожної теми поетапно (рівнево) за категоріями навчальних цілей в афективній сфері: I рівень – *виявлення сутності ціннісної категорії*; II рівень – *сприймання ціннісної категорії*; III рівень – *реагування*; IV рівень – *переконаність*; V рівень – *селективність*; VI рівень – *індивідуальність*. Очікувані конкретні результати формування ставлень виражаються дієсловами: *учень / учениця: I – визначає зміст ціннісної категорії, II – усвідомлює та сприймає ціннісну категорію, III – виявляє емоційно-ціннісне ставлення, реагує, висловлює міркування; IV – виявляє переконаність у ставленні, обґрунтовує запропоновані твердження, добирає докази; V – виявляє вибірковість, відбирає фактичні твердження, виділяє головне; VI – виявляє індивідуальність емоційно-ціннісного ставлення, поширює ціннісну орієнтацію на практичну діяльність, розробляє освітні продукти*.

ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД до організації освітнього процесу полягає у застосуванні певних способів діяльності для розвитку умінь і навичок та використанні системи завдань, що класифіковані відповідно до етапів організації навчальної діяльності («Діяльність», «Результат», «Саморозвиток») (Додаток 1 до модельної програми). Детальний розподіл конкретних результатів за кожним способом діяльності здійснено за рівнями з індексами орієнтирів і подано у таблицях 1-4 (Додаток 2 до модельної програми). У основній частині програми вимоги сформульовано коротко й чітко, що має полегшити формулювання вчителем триєдиної мети уроку. Очікувані результати навчання, упорядковані на основі «Вимог до обов'язкових результатів навчання здобувачів профільної середньої освіти в природничій освітній галузі», наведені на основі орієнтирів для оцінювання поглибленого рівня (Додаток 10 до Державного стандарту).

Для профорієнтаційного поглиблення змісту предметного курсу «Біологія» застосовуються курси на вибір в межах профілю або поза профілем. До запропонованої модульної програми розроблені модельні програми предметного курсу «Біологія. 10–12 клас. Основний рівень», курси на вибір в межах профілю «Біологія та Медицина», «Біологія та Англійська мова».

Структура предмета. Пропонований зміст навчального предмета «Біологія» складається з трьох розділів:

Розділ I. БІОЛОГІЯ ТА СИСТЕМНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЖИВОЇ ПРИРОДИ (10 клас: 3 год/тиждень, кількість годин у II-му семестрі – 57)

Розділ II. БІОЛОГІЯ ТА РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЖИВОЇ ПРИРОДИ (11 клас: 3 год/тиждень, кількість годин у I-му семестрі – 48, у II-му – 57)

Розділ III. БІОЛОГІЯ ТА САМООРГАНІЗАЦІЯ ЖИВОЇ ПРИРОДИ (12 клас: 3 год/тиждень, 3 год/тиждень, кількість годин у I-му семестрі – 48, у II-му – 57)

У кожному розділі наявні теми, зміст яких організований для вивчення у навчальні модулі. Навчальний модуль містить навчальний матеріал, що вивчається упродовж шести навчальних годин за схемою: ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО – УСВІДОМЛЮЄМО – ЗАСТОСОВУЄМО – АНАЛІЗУЄМО – ОЦІНЮЄМО – СТВОРЮЄМО. Складові теми модуля пропонують матеріал для повторення, поглиблення та інтеграції з екологією

Модельна програма пропонує вивчення навчального матеріалу за концентричним та спіралеподібним принципами. **Концентричний принцип** передбачає організацію циклу базового предметного навчання: у змісті навчання для учнів / учениць 7-го класу даються елементарні уявлення про ознаки й властивості організмів, у 8-му класі – матеріал про ознаки й властивості живого повторюється, поглиблюється та розширюється в процесі вивчення організму людини, у 9-му класі – вивчаються закономірності ознак та властивостей живого. У 10–12 класах навчальний матеріал 7–9 класу узагальнюється та поглиблюється. Окрім того організовується профорієнтаційна навчальна діяльність та позапрофільна інтеграція знань. Важливим аспектом програми є те, що зміст навчального матеріалу предметного курсу узгоджений з Програмою зовнішнього незалежного оцінювання з біології, що уможливує одночасну підготовку до нього.

Особливості організації освітнього процесу. Модельна програма уможливує організацію вивчення біології з урахуванням основних методичних положень продуктивного навчання, метою якого є розвиток особистості, здатної на основі набутих знань, умінь та ставлень створювати власний освітній продукт у процесі самостійної діяльності. *Власний освітній продукт* (навчальний продукт) – це інтелектуальний продукт дослідницької (чи інформаційної, інтелектуально-розвивальної, проблемно-пізнавальної) та креативної діяльності, створений для задоволення особистісних (чи соціальних, суспільних) пізнавальних потреб. Він є елементарною структурно-функціональною одиницею загального освітнього продукту – компетентності учнів/учениць. Основними етапами створення навчального продукту є: I. Вибір та усвідомлення теми (визначаються провідні потреби, актуальність, форма створення); II. Організація діяльності (конкретизуються знання (змістові, процедурні чи епістемні), уміння (дослідницькі, інформаційні, інтелектуально-розвивальні, проблемно-пізнавальні, креативні) та ціннісні ставлення (цікавість до науки, поцінування підходів до діяльності, сприйняття й усвідомлення суспільних проблем); III. Конструювання продукту (вступна, основна та підсумкова частина); IV. Креативний аналіз (значущість, особистісний внесок, графічна презентація).

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ. Для визначення результатів навчання учнів / учениць з біології пропонується модель оцінювання, що відповідає рекомендаціям документів: «Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання» Наказ МОН № 1093 від 02.08.2024 року) (Додаток 1. Загальні критерії оцінювання результатів навчання здобувачів освіти відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти. Додаток 2. Критерії оцінювання природничої галузі». **Формувальне оцінювання**, що спрямоване на відстеження динаміки навчального поступу учнів-учениць, здійснюється як: самооцінювання, взаємооцінювання, оцінювання учителем / учителькою). Результати такого оцінювання можна реалізовувати у вигляді вербальної, рівневої та бальної поточних оцінок за виконання підбірки завдань у вигляді кластерів до кожного з п'яти уроків модуля (кластер-фундаментум, кластер-інтеграціум, кластер-практикум, кластер-когнітикум, кластер-креатикум). Для визначення рівня навчальних досягнень по завершенні модуля на підсумковому уроці здійснюється **модульне оцінювання** (кластер-компетикум). **Тематичне оцінювання** здійснюється для визначення ефективності застосування засвоєних знань, умінь і ціннісних ставлень. **Підсумкове оцінювання** здійснюють для визначення труднощів у засвоєнні знань, розвитку вмінь, формуванні ціннісних ставлень та креативності.

Оцінювання забезпечує охоплення трьох *груп результатів тематичного оцінювання* у межах вивченого навчального матеріалу впродовж теми. Група результатів 1 «Досліджує природу» (ГР1) – визначаються в процесі виконання лабораторної та практичної роботи та завдань кластера-практикума. Група результатів 2 «Здійснює пошук та опрацьовує інформацію» (ГР2) – визначаються в процесі теми та виконання *креативних завдань* (у програмі кластер-креатикум). Група результатів 3 «Усвідомлює закономірності природи» (ГР3) – визначаються після створення й презентації власного освітнього продукту та виконання *компетентнісно-орієнтованих завдань* (у програмі кластер-компетикум). Для таких завдань характерні принципові відмінності, серед яких: 1) висока когнітивна складність; 2) наявність пізнавальної життєвої ситуації та дотичність до повсякденного життя (контекст); 3) використання письмового тексту та значної кількості ілюстративного матеріалу (діаграм, графіків, світлин чи рисунків) для усвідомлення сутності ситуації (стимули); 4) конкретизація спрямованості змісту завдань та очікуваних результатів.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Розділ I. БІОЛОГІЯ ТА СИСТЕМНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЖИВОЇ ПРИРОДИ

Модуль 1. БІОЛОГІЯ ТА НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИВОЇ ПРИРОДИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: БІОЛОГІЧНА СИСТЕМА . Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ . Ціннісна категорія теми: ЯКІСТЬ ЖИТТЯ . Ключові компетентності: У ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК, ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> БІОЛОГІЯ [12ПРО 4.1.1-1П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> значущості наукових відкриттів [12ПРО 1.1.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЯКІСТЬ ЖИТТЯ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>БІОЛОГІЯ ЯК НАУКА. Об'єкт, предмет, завдання, розділи та взаємозв'язок з іншими науками. Тенденції сучасної біології. Біологічні відкриття, їх значення для суспільства. Наукова термінологія та мова природничих наук.</p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання.</i> Опорна схема. БІОЛОГІЯ. <i>Розвивальне завдання.</i> Дослідницька вправа. Найважливіші біологічні відкриття та їх вплив на якість життя. <i>Ціннісне завдання.</i> Вправа для визначення. Що таке ЯКІСТЬ ЖИТТЯ? РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення</i> «Біологія + Медицина».</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> сутність біосистем [12ПРО 3.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Визначає очікувані результати біологічного ДОСЛІДЖЕННЯ:</i> на конкретному прикладі [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> щодо значущості взаємозв'язку біології та природничих наук для ЯКОСТІ ЖИТТЯ [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Основні етапи організації й підходи до досліджень. Взаємозв'язки біології з іншими природничими науками. Методи біологічних досліджень. Методи природничих наук у біології, відзначені Нобелівською премією. Сучасні біологічні дослідження, основні напрями та особливості.</p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання.</i> Опорна схема. БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. <i>Розвивальне завдання.</i> Дослідницька вправа. Схема організації наукового дослідження. <i>Ціннісне завдання.</i> Вправа для сприймання. Нобелівські премії з фізики, хімії, фізіології й медицини та методи досліджень живої природи. РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтегратикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення</i> «Біологія + Екологія».</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> рівневу організацію біосистем [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Організовує дослідження:</i> конкретних біосистем [12ПРО 1.3.1-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> роль штучних біосистем для поліпшення якості життя [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ТА ЇХ ОРГАНІЗАЦІЯ. Основні типи та властивості біосистем. Рівні організації біосистем та принципи їхньої взаємодії. Біологічна організація: структура, функції компонентів, внутрішні та зовнішні взаємозв'язки. Біологічні мережі. Системна біологія. Синтетична біологія. Штучні біосистеми та їхня роль у науці.</p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання.</i> Опорна схема. БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ. <i>Розвивальне завдання.</i> ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. Дослідження клітини як біологічної системи. <i>Ціннісне завдання.</i> Вправа для реагування. Штучні біосистеми, їхнє значення для розв'язання глобальних проблем. РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення</i> «Біологія + Психологія».</p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує:</i> значення інноваційних технологій у розвитку біології [12ПРО 1.5.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Аналізує результати дослідження:</i> значущість біології у створенні технологій [12ПРО 1.5.2-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість результатів взаємодії біології та інноваційних технологій для підвищення якості життя [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>БІОЛОГІЯ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ. Нанотехнології. Біоінформаційні технології. Промислові біотехнології.</p> <p><i>Технології штучного інтелекту в біології. Нейробіологія та її роль у становленні технологій III.</i></p> <p><i>Інтернет речей, блокчейн-технології та основні напрями їхнього застосування в біології, медицині й фармацевтиці.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. БІОЛОГІЯ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. У чому сутність та значущість біологічних відкриттів для розвитку інноваційних технологій?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нейронні мережі та штучний інтелект.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення «Біологія + Фармацевтика»</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> значення біологічних знань для розвитку техніки [12ПРО 3.4.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Оцінює результати дослідження:</i> значущість конкретних технологій для поліпшення якості життя [12ПРО 1.6.3-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості й оцінює:</i> значущість біотехнічних досліджень у військовій справі [12ПРО 3.1.1-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЯ ТА ТЕХНІКА. Біоніка та інженерні системи, технології живої природи. Нові матеріали й біологічні відкриття.</p> <p><i>Створення біологічних об'єктів із цифрових моделей. 3D-моделювання. Інженерія в біології (біомедична, генна, клітинна, тканинна, екологічна).</i></p> <p><i>Роботизовані системи та біокібернетика.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. БІОЛОГІЯ ТА ТЕХНІКА.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. У чому практична значущість технології 3D-друку?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Військова справа, роботизовані системи та біологічні дослідження.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтоване поглиблення «Біологія + Біоінженерія».</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та перетворює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. <i>Інтегрує й створює:</i> інфотаблицю про глобальні проблеми людства [12ПРО 1.5.3-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності й створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЯ ТА ГЛОБАЛІСТИКА.</p> <p>Глобальні проблеми людства (політичні, етнічні, демографічні, економічні, соціальні, продовольчі, екологічні) та біологічні дослідження.</p> <p><i>Застосування результатів біологічних досліджень для розв'язання цих проблем.</i></p> <p><i>Біологічна небезпека та її джерела</i></p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. БІОЛОГІЯ ТА ГЛОБАЛІСТИКА</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Глобальні проблеми людства.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p><i>Електронна презентація. Лекція 1. Формування загальної теорії систем.</i></p> <p>https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/331461/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%95%D0%9A%D0%A6%D0%86%D0%AF%20%E2%84%961.pdf</p>		

Модуль 2. БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: БІОТЕХНОЛОГІЯ . Основний спосіб навчальної діяльності: РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ . Ціннісна категорія теми: ЕКОЛОГІЧНИЙ ІМІДЖ . Ключова компетентність: ІННОВАЦІЙНІСТЬ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> БІОТЕХНОЛОГІЯ [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для розв'язання проблеми:</i> щодо стадійності біотехнологій на конкретному прикладі [12ПРО 4.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ ІМІДЖ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОСИСТЕМИ. Теоретична основа, методи, основні завдання, напрями досліджень. <i>Сучасні біотехнології. Роль генної та клітинної інженерії в біотехнологічних процесах.</i> <i>Класифікація біотехнологій за рівнями організації біосистем. «Веселковий код» біотехнологій.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. БІОТЕХНОЛОГІЯ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Стадії біотехнологічного процесу на прикладі виробництва антибіотика пеніциліну грибом <i>Penicillium chrysogenum</i>. Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Що таке ЕКОЛОГІЧНИЙ ІМІДЖ?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Вибір професії». Які професії є в селекції?</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості селекції [12ПРО 3.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати розв'язання проблеми:</i> про роль біологічних досліджень для розвитку селекції [12ПРО 1.2.2-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> значущість «зелених» біотехнологій та їх екологічний імідж [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА СЕЛЕКЦІЇ. Селекція, теоретична основа, розділи, методи. Центри різноманітності та походження культурних рослин і домашніх тварин. <i>Сучасні селекційні дослідження: інноваційні методи, біотехнології. Сільськогосподарські науки та сільськогосподарські («зелені») біотехнології. Зелена революція, її соціально-економічні наслідки.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СЕЛЕКЦІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Яке значення для сучасних селекційних досліджень має вчення про центри походження культурних рослин і домашніх тварин? Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. «Зелена революція»: здобутки та негативні впливи на природу.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтеграцікум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Вибір професії». С/г професії</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості медичних біотехнологій [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Організовує розв'язання проблеми:</i> щодо біотехнологічного отримання мазі чистотілу в домашніх умовах [12ПРО 4.1.1.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> сутність окремих медичних біотехнологій та їх екологічний імідж [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНА. Сучасна медицина, основні завдання та розділи. <i>Медичні («червоні») біотехнології та їх значення для розв'язання проблем людства..</i> <i>Досягнення в онкології, трансплантології, репродуктивній та регенеративній медицині.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. МЕДИЧНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. Етапи біотехнологічного приготування мазі чистотілу в домашніх умовах</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Інноваційні медичні технології біонічного протезування в Україні.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційні завдання «Вибір професії». Медичні професії</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує:</i> особливості промислових біотехнологій [12ПРО 2.1.1-3 П] УМІННЯ. <i>Аналізує результати розв'язання проблеми:</i> щодо біологічних процесів біотехнології отримання лимонної кислоти [12ПРО 4.3.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість промислових біотехнологій для енергетики та їх екологічний імідж [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОМИСЛОВІСТЬ. Біологічні процеси, що є основою промислових біотехнологій. <i>Промислові («білі») біотехнології та економічні проблеми людства.</i> <i>Харчові («жовті») біотехнології та продовольча проблема.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПРОМИСЛОВІ БІОТЕХНОЛОГІЇ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які біологічні процеси мають місце в біотехнологіях отримання лимонної кислоти? Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Як впливають біотехнології виробництва біопалива на стан довкілля?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + Харчові біотехнології».</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> значення екологічних біотехнологій [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. <i>Оцінює результати розв'язання проблеми:</i> про переваги біотехнологій компостування [12ПРО 4.3.2-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> переваги агротехнології вирощування міскантусу та їх екологічний імідж [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ. Екологія як наука та її зв'язок з біотехнологією. <i>Екологічні проблеми людства та екологічні («сірі») біотехнології (біорозкладні речовини, біопаливо).</i> <i>Основні напрями застосування біотехнологій в екології. Переваги екологічних біотехнологій.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які основні біологічні процеси, стадії біотехнології компостування? Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. У чому переваги вирощування міскантусу (<i>Miscanthus giganteus</i>)?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + екологія».</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та перетворює інформацію:</i> в схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>Інтегрує та презентує:</i> інфотаблицю про застосування біотехнологічних досліджень для розв'язання глобальних проблем [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОТЕХНОЛОГІЇ, ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА БІОЕТИКА. Роль біотехнології для розв'язання проблем людства. Біоінформативні («золоті») біотехнології та біотехнології пустель й посушливих зон («коричнева» біотехнологія). <i>Біологічний тероризм, біологічна зброя та «темні» біотехнології.</i> <i>Біоетика та біотехнології.</i></p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування біотехнологічних досліджень біосистем для розв'язання глобальних проблем Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</i></p>
<p><i>Відеофрагмент. Методи селекції рослин, тварин, мікроорганізмів (https://www.youtube.com/watch?v=jkBjnINgLvA). Електронна стаття. Міскантус: технологія вирощування. https://superagronom.com/articles/731-viroschuvannya-miskantusu-posaditi-1-raz-schob-zbirati-protyagom-20-rokiv</i></p>		

Модуль 3. МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОСИСТЕМ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ . Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я . Ключова компетентність: ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОСИСТЕМ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування:</i> про роль біоелементів [12ПРО 1.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОСИСТЕМ. Біоелементи, основні групи, функціональна роль. Біоелементози. Біонеорганічні речовини, їхнє значення. <i>Сучасні дослідження молекулярного рівня життя: науки, інноваційні методи, важливі відкриття та значення.</i> <i>Застосування результатів досліджень хімічних елементів та біонеорганічних речовин для охорони здоров'я.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОСИСТЕМ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Функціональна роль біоелементів та окремі біоелементози.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Нобелівські премії з фізики (1903), хімії (1911, 1921, 1935), радіоактивність та медицина.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. Кластер-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей». А1 Освітні науки. Ким можна працювати за спеціальністю?</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> біоорганічні речовини, вуглеводи [12ПРО 2.2.2-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати інформування:</i> про біологічні функції вуглеводів [12ПРО 1.2.1-1 П], [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> щодо значення природничо-наукових знань про вуглеводи для покращення якості життя [12ПРО 3.4.2-1]</p>	<p>БІООРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ. Особливості, різноманітність та біологічна роль.</p> <p>БІОПОЛІМЕРИ. ВУГЛЕВОДИ, властивості, класифікація, біологічні функції. <i>Глікобіологія. Найвидатніші наукові відкриття, пов'язані з вуглеводами. Глікоміка.</i> <i>Застосування результатів досліджень вуглеводів для охорони здоров'я.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ВУГЛЕВОДИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Історія вивчення вуглеводів.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Нобелівська премія з хімії (1937) «за дослідження вуглеводів та вітаміну С» та її значення.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. Кластер-інтегритукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей». А4 Середня освіта.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості ліпідів [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Організовує інформування:</i> про біологічні функції ліпідів [12ПРО 2.1.1.1-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> фізіологічне значення каротиноїдів, використовуючи наукову термінологію [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>ЛІПІДИ. Особливості будови, властивості, сучасна класифікація, біологічне значення. <i>Найвидатніші наукові відкриття, пов'язані з ліпідами. Гліцерофосфоліпіди, їх біологічне значення для клітин. Каротиноїди. Ліпідоміка</i> <i>Застосування результатів досліджень ліпідів для охорони здоров'я.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЛІПІДИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. Виявлення фізичних властивостей тригліцеридів.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Каротиноїди та їхнє значення для охорони здоров'я.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей». Е1. Біологія та біохімія.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує: особливості білків [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати інформування: про сутність методу рентгеноструктурного аналізу [12ПРО 2.1.1-5 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: значущість сучасних досліджень білкового складу клітин [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>БІЛКИ. Особливості складу, структура, різноманітність та функції. Ферменти: їхні властивості та принципи функціонування. Найвидатніші наукові відкриття, пов'язані з білками. Рентгеноструктурний аналіз білків. Комп'ютерний дизайн білків. Білки та штучний інтелект. Протеоміка. Застосування результатів досліджень білків для розв'язання продовольчої та соціальних проблем.</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Опорна схема. БІЛКИ.</p> <p>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Рентгеноструктурний аналіз структури білків та нуклеїнових кислот.</p> <p>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нобелівська премія з хімії (2024) та інноваційні технології створення білків.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей». Е2. Екологія</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює достовірність інформації: про особливості нуклеїнових кислот [12ПРО 2.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати: порівняння ДНК і РНК [12ПРО 2.1.1-6 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: роль геноміки для нових біотехнологій [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>НУКЛЕЙНОВІ КИСЛОТИ. Особливості складу, структура, різноманітність та функції. ДНК та РНК. Найвидатніші наукові відкриття, пов'язані з нуклеїновими кислотами. Секвенування та його роль у дослідженнях. Застосування технології рекомбінантної ДНК. Геноміка. Застосування результатів досліджень нуклеїнових кислот для охорони здоров'я..</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Опорна схема. НУКЛЕЙНОВІ КИСЛОТИ</p> <p>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. ДНК і РНК, причини подібності та відмінностей</p> <p>Ціннісне завдання. Яка роль геноміки для сучасних молекулярних біотехнологій?</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум</p> <p>САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей». Е3. Хімія</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та перетворює інформацію: та конструює схему-модель теми [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує, створює та презентує: інфотаблицю про застосування досліджень молекулярного рівня [12ПРО 2.2.2-4 П].</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює її презентує: навчальний продукт на одну із тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я. Ієрархія молекулярної організації життя. Біохімічна універсальність та єдність хімічного складу живого. Досягнення біохімії, хімічної біології, молекулярної біології. Методи генної інженерії та CRISPR/Cas9. Основні напрямки та практичне значення сучасних досліджень молекулярного рівня життя. Генотерапія</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ.</p> <p>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень молекулярного рівня для розв'язання проблем людства.</p> <p>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p>Електронний ресурс. Губський Ю. І. Біологічна хімія: Підручник. – Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 508 с. Режим доступу: https://biochem.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/gubsky_biologicheskaya_khimia.pdf</p>		

Модуль 4. КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОЇ ПРИРОДИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ . Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: БЕЗПЕКА ЖИТТЯ . Ключові компетентності: СОЦІАЛЬНІ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> КЛІТИНА [12ПРО 3.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> можливостей методів цитологічних досліджень [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> БЕЗПЕКА ЖИТТЯ та наводить приклади важливості знань про клітину для її збереження [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>КЛІТИНА. Біологічна організація клітин. Про- та еукаріотичний типи організації клітин. Різноманітність клітин та її причини.</p> <p><i>Природничонаукові методи сучасних досліджень клітин: кріоелектронна, флуоресцентна, конфокальна мікроскопія. Значення досліджень клітин в медицині, фармакології, біотехнології.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. КЛІТИНА . Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Класичні та сучасні методи дослідження клітин. Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Нобелівська премія з хімії (2017) та кріоелектронна мікроскопія.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей (оновлений формат)». G13 Харчові технології»</i> Ким можна працювати за спеціальністю?</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> організацію поверхневого апарату [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати обґрунтування:</i> адаптивності живого на клітинному рівні [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про біологічну індивідуальність клітинних мембран [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ КЛІТИН. ПОВЕРХНЕВИЙ АПАРАТ.</p> <p>Організація поверхневого апарату. Клітинні мембрани: склад, будова та функції.</p> <p><i>Сучасні дослідження клітинних мембран. Інтеграційні білки, ліпідні рафти та клітинна сигналізація. Кавеоли та ендоцитоз. Спеціалізовані клітинні мембрани. Штучні мембрани й адресне доставлення ліків.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПОВЕРХНЕВИЙ АПАРАТ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2013) та везикулярний транспорт (аналіз пресрелізу). Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Чи властива клітинним мембранам біологічна індивідуальність?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей». G21. Біотехнології та біоінженерія.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> значення цитоплазми [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Організовує обґрунтування:</i> особливостей будови та функцій органел цитоплазми [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> вплив зовнішніх та внутрішніх чинників на регенерацію клітин [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ЦИТОПЛАЗМА. Основні частини цитоплазми та її значення для клітин.</p> <p>Органели: особливості будови та функції. Сучасні дослідження цитоплазми.</p> <p><i>Відкриття клітинних органел. Спеціальні органели клітин: гідрогеносоми, магнітосоми. Протопласт, застосування в біотехнологіях.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЦИТОПЛАЗМА. Розвивальне завдання. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4. Спеціальні органели різних клітин. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1974), лізосоми, рибосоми, пероксисоми.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей». G22. Біомедична інженерія.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує: особливості ядра [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати обґрунтування: провідної ролі ядра у спадковості організмів [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: застосування знань про клітинне ядро в медицині, біотехнології, імунології [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ЯДРО. Будова та функції ядра. Провідна роль ядра у спадковості. Організація хроматину.</p> <p><i>Дослідження клітинного ядра: організація хроматину, ядерні рецептори, комплекси регуляції генів.</i></p> <p><i>Технології трансплантації ядер соматичних клітин (англ. somatic cell nuclear transfer (SCNT)).</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЯДРО</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Досліди з ацетабулярією – їх значення.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Основні напрямки застосування результатів досліджень клітинних ядер</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей». Н1. Агрономія.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює значення наукових знань: про функціонування клітин [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати обґрунтування: відмінностей видів мембранного транспортування та роль наукових відкриттів [12ПРО 3.4.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: значущість знань про стовбурові клітини [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ КЛІТИН. Фізичні та хімічні процеси в клітинах. Мембранне транспортування.</p> <p><i>Біологічні відкриття важливих процесів життєдіяльності клітин. Везикулярний транспорт, апоптоз і некроз клітин, клітинний імунітет.</i></p> <p><i>Біотехнології використання стовбурових клітин.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ФУНКЦІОНУВАННЯ КЛІТИН</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Види активного та пасивного мембранного транспортування</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Нобелівська премія (2019) «за відкриття механізмів адаптації клітин до гіпоксії»</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне завдання «Біологія + Перелік спеціальностей». Н2. Тваринництво</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та перетворює інформацію: в схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування досліджень у різних галузях економічної діяльності [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності, створює та презентує: навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА.</p> <p>Відкриття нових видів клітин та клітинних структур (дендритні та просторові клітини, геміфузома, шваннівські клітини-ноцицептори, рецептори тепла). Внутрішньоклітинні мікросимбіонти та існування екосистем.</p> <p><i>Машинне навчання за допомогою штучних нейромереж.</i></p> <p><i>Застосування результатів цитологічних досліджень.</i></p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОСИСТЕМ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень клітинного рівня для розв'язання проблем людства.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p><i>Відео.</i> Будова клітини. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=bBymW0PtVT0</p> <p><i>Електронний підручник.</i> Загальна цитологія і гістологія: підручник / М. Е. Дзержинський, Н. В. Скрипник, Г. В. Островська та ін.; за ред. М. Е. Дзержинського; упоряд. Н. В. Скрипник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 575 с.</p> <p>Режим доступу: https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteca/Dzerzhynsky.pdf</p>		

Модуль 5. ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОЇ ПРИРОДИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ . Основний спосіб навчальної діяльності: РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРОБЛЕМ . Ціннісна категорія теми: ЦІННІСТЬ ЖИТТЯ . Ключова компетентність: СОЦІАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ОРГАНІЗМ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для розв'язання проблеми:</i> про причини різноманіття організмів [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЦІННІСТЬ ЖИТТЯ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ОРГАНІЗМ. Емерджентні властивості та біологічна організація організмів різного рівня. Різноманіття організмів та його причини.</p> <p><i>Основні напрями сучасних досліджень організмів різного рівня. Модельні організми, приклади та напрямки біологічних досліджень. Інноваційні методи досліджень організму.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ОРГАНІЗМ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які основні характеристики модельних організмів?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Тестування. Які організми, що заслуговують на повагу.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундацікум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості одноклітинних організмів [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати розв'язання проблеми:</i> щодо значущості наукових досліджень для профілактики та лікування захворювань [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про особливості одноклітинних, що визначають їхнє значення [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>ОДНОКЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ.</p> <p>Біологічна організація та різноманітність одноклітинних. Утворення колоній одноклітинними організмами.</p> <p><i>Важливі для медичних досліджень одноклітинні модельні організми. Еволюція багатоклітинності та <i>Chromosphaera perkinsii</i>. Археї-метаногени та екосистеми холодних метанових джерел.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ОДНОКЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Нобелівські премії з фізіології та медицини (1902, 1907, 2015) та малярія.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Особливості одноклітинних, що визначають їх використання у біотехнологіях.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегративкум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості організації багатоклітинних істот [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Організовує розв'язання проблеми:</i> щодо причин відмінностей тканин у наземних рослин й тварин [12ПРО 4.1.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значення гістотехнологій для суспільства [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>БАГАТОКЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ.</p> <p>Біологічна організація та різноманітність. Тканини багатоклітинних організмів.</p> <p><i>Важливі дослідження біологічних тканин. Йонні канали та функціонування збудливих тканин. Гемотрансфузіологія, регенеративна медицина, медичні гістотехнології. Біотехнології штучного м'яса.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. БАГАТОКЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 5. Різноманітність рослинних і тваринних тканин.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Тканинна інженерія та гістотехнології: практичне застосування, проблеми, перспективи.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує:</i> особливості організації органів та систем органів [12ПРО 2.1.1-3 П] УМІННЯ. <i>Аналізує результати розв'язання проблеми:</i> про значущість досліджень нервової системи для забезпечення суспільного прогресу та якості життя [12ПРО 3.4.2-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> наявність чи відсутність органів у водоростей та справжніх грибів [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ОРГАНИ ТА СИСТЕМИ ОРГАНІВ БАГАТОКЛІТИННИХ. Органи багатоклітинних, принципи їхньої організації та різноманітність. Системи органів наземних рослин і тварин. <i>Важливі відкриття в галузі нейробіології, анатомії, гістології, онкології. Трансплантологія, її досягнення та проблеми. Біомедична інженерія. Клонування та генетично модифіковані організми.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ОРГАНИ ТА СИСТЕМИ ОРГАНІВ БАГАТОКЛІТИННИХ ОРГАНІЗМІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Нобелівські премії з фізіології та медицини (1906, 1932, 1936) та нервова система.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Чи є органи у водоростей та справжніх грибів?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює значення знань:</i> функціональну організацію організмів [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. <i>Оцінює:</i> значення досліджень імунітету для розвитку суспільства та покращення якості життя [12ПРО 3.4.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> використання фізіологічних процесів організмів у біотехнології [12ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ОРГАНІЗМІВ. Фізіологічні процеси життєдіяльності. Життєві функції органів та систем органів. <i>Дослідження метаболізму, імунітету, старіння, алергії, кровообігу. Застосування результатів досліджень для охорони здоров'я, розв'язання демографічної, продовольчої та екологічних проблем.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ОРГАНІЗМІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Нобелівські премії з фізіології та медицини (1908, 1960, 1980, 1987, 2011, 2018, 2025) та дослідження імунітету.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Фізіологічні процеси організмів у біотехнологіях.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та перетворює інформацію:</i> у схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>Інтегрує, створює та презентує:</i> інфотаблицю про застосування досліджень організму у різних галузях [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ ЖИТТЯ ТА ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА. Науки, що вивчають організмний рівень життя. Інфекційні, інвазійні захворювання та здоров'я людини. Біотехнології мікробного синтезу та продовольчі проблеми. Застосування досліджень організму для розв'язання інших проблем людства.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОСИСТЕМ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень організмів для розв'язання проблем людства.</i> <i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Дзержинський М. Е., Скрипник Н. В, Гарматіна С. М. та інші. Загальна цитологія та гістологія. Частина I: Загальна цитологія: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2006. – 275 с. Режим доступу: https://biomed.knu.ua/institute-activity/educational/kafedry/kafedra-cytology/library-cytology/1314-zahalna-tsytolohiia-ta-histolohiia-navchalnyi-posibnyk-chastyna-1-zahalna-tsytolohiia.html</p>		

Модуль 6. ПОПУЛЯЦІЙНО-ВИДОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОЇ ПРИРОДИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ПОПУЛЯЦІЙНО-ВИДОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ . Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ . Ціннісна категорія теми: ГАРМОНІЯ З ПРИРОДОЮ . Ключова компетентність: СОЦІАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст понять:</i> ПОПУЛЯЦІЯ. ВИД [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> екологічної характеристики популяцій [12ПРО 1.1.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ГАРМОНІЯ З ПРИРОДОЮ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ПОПУЛЯЦІЯ. Екологічна характеристика та функціональна роль популяцій. Параметри популяцій: динамічні та статичні. Сучасні дослідження популяцій. Моделювання динаміки чисельності та рибне господарство. Застосування результатів дослідження для розв'язання демографічних та етнічних проблем.</p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПОПУЛЯЦІЯ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Складання плану екологічної характеристики популяції. Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому сутність ціннісної категорії «ГАРМОНІЯ З ПРИРОДОЮ»?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундацікум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> організацію популяцій [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати дослідження:</i> взаємозв'язків між організмами популяцій [12ПРО 1.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про роль мікроорганізмів для очищення середовища від забруднень [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПОПУЛЯЦІЙ. Структура та класифікація популяцій. Застосування результатів досліджень популяцій: сільське господарство (прогнозування спалахів чисельності шкідників, створення тепличних сортів культурних рослин), медицина (поширення хвороб у популяціях, моніторинг спадкових захворювань).</p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПОПУЛЯЦІЙ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Класифікація популяцій за окремими критеріями. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтеграцікум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> організацію популяцій [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Організовує дослідження:</i> відмінностей двох типів екологічної стратегії популяцій [12ПРО 1.3.2-1,2,3 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> сутність біотехнологій збереження зникаючих видів [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПОПУЛЯЦІЙ. Динаміка та життєздатність популяцій. Адаптивні стратегії популяцій. Основні закономірності функціонування популяцій. Дослідження популяцій та охорона довкілля: збереження популяцій зникаючих видів, мікроорганізми для підвищення родючості ґрунтів, очищення ґрунтів та водойм від забруднення.</p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПОПУЛЯЦІЙ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 6. Порівняння параметрів популяцій за К- та r-стратегіями. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Чому саме мікроорганізми є компонентами екологічних біотехнологій очищення середовища?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює ЗНАННЯ:</i> про структурну організацію виду [12ПРО 1.5.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Аналізує результати дослідження:</i> екологічного значення синантропних видів рослин і тварин [12ПРО 1.5.2-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значення біотехнологій реінтродукції біологічних видів [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ВИД. СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИДУ. Структура виду. Еколого-еволюційна характеристика виду. Видове різноманіття. Класифікація видів за окремими критеріям. <i>Біологічні дослідження виду. Екологічне та еволюційне значення досліджень. Види-релікти, види-комполіти, види-синантропи – їх біологічні особливості. Адаптація видів до зміни клімату. Видові особливості та біоніка.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИДУ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Екологічне значення синантропних видів рослин й тварин.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Чому європейська медоносна бджола (<i>Apis mellifera</i>) є космополітичним видом?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> особливості функціональної організації виду [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Оцінює результати дослідження:</i> отруйних видів рослин й тварин України [12ПРО 1.5.2-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> значення біотехнологій реінтродукції видів [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИДУ. Функціональна роль популяцій у межах виду. Внутрішньовидові взаємодії організмів. Генофонд виду. <i>Застосування результатів досліджень виду: у селекції (одомашнення видів, міжвидове схрещування, химерні організми), в охороні довкілля (регуляція чисельності видів), у біотехнології (реінтродукція видів), у токсикології (дослідження складу отрут), у паразитології (поширення та профілактика гельмінтозів) та ін.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Схема. ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИДУ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Внутрішньовидова конкуренція та її механізми.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Сучасні технології збереження зникаючих видів.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та перетворює інформацію:</i> в схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. <i>Інтегрує та презентує:</i> інфотаблицю про застосування досліджень популяційно-видового рівня організації у різних галузях економічної діяльності [12ПРО 1.6.3-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності, створює та презентує:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ПОПУЛЯЦІЙНО-ВИДОВИЙ РІВЕНЬ ТА ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА.</p> <p>Науки, що вивчають біологічні види. Дослідження популяцій, видів та продовольча безпека, лікування хвороб, зміна клімату й збереження біорізноманіття. Застосування досліджень популяцій та видів для розв'язання проблем людства.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ПОПУЛЯЦІЙНО-ВИДОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОСИСТЕМ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень популяційно-видового рівня для розв'язання проблем людства.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p>Загороднюк І. Концепції виду в біології: розвиток ідей в Україні</p> <p>Режим доступу: https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/201e4d3d-8e68-4741-adab-372e26ea2a44/content</p>		

Модуль 7. ЕКОСИСТЕМНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОЇ ПРИРОДИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ЕКОСИСТЕМНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ . Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: СУСПІЛЬСТВО . Ключова компетентність: СОЦІАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ЕКОСИСТЕМА [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування: щодо інноваційних методів дослідження екосистем</i> [12ПРО 2.2.1-3 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії: СУСПІЛЬСТВО</i> [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ЕКОСИСТЕМА. Складові частини: абіотична (біотоп), біотична (біоценоз), взаємодія між ними та фізичний простір. Властивості та різноманітність екосистем. <i>Сучасні дослідження екосистем: науки, інноваційні методи, важливі відкриття та значення. Застосування результатів досліджень для розв'язання проблем. Екосистемні послуги.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕКОСИСТЕМА. Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Інноваційні методи дослідження екосистем (дистанційне зондування, екологічна ДНК, IoT-сенсори та інтернет речей, ГІС-технології, комп'ютерне моделювання, автоматизований акустичний та візуальний моніторинг). Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому сутність ціннісної категорії СУСПІЛЬСТВО?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> структурну організацію екосистем [12ПРО 2.2.2-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати інформування: про ГІС-технології у сільському господарстві України</i> [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування: про переваги точного землеробства</i> [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОСИСТЕМ. Складники абіотичної (кліматоп, едафотоп, ектоп) та біотичної (фіто-, зоо-, мікробіоценози) частин. Структура екосистем. <i>Застосування результатів досліджень екосистем для розв'язання продовольчої проблеми. Штучні екосистеми та агробіотехнології. Точне землеробство та сільське господарство.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОСИСТЕМ. Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. ГІС-технології у сільському господарстві України. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Новітні технології точного землеробства.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтеграцикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості функціональної організації екосистем [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Організовує:</i> дослідження міських екосистем [12ПРО 1.4.2.1.П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та формулює: основні соціальні проблеми України</i> [12ПРО 4.2.1-1 П]</p>	<p>ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОСИСТЕМ. Функції абіотичних складників та функціональна роль видів в екосистемах. Основні закономірності функціонування екосистем. <i>Застосування результатів досліджень екосистем для розв'язання соціальних проблем. Соціоекологія та соціоекосистеми. Екоорієнтовані технології та сталий розвиток громад.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОСИСТЕМ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 7. Дослідження структури та функціонування міських екосистем. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Основні соціальні проблеми України.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує: умови стійкості екосистем [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати інформування: про структуру промислових екосистем [12ПРО 2.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: взаємозв'язок економіки та екології [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>СТІЙКІСТЬ ЕКОСИСТЕМ Умови стійкості екосистем. Саморегуляція екосистем. Чинники, що порушують стійкість екосистем.</p> <p><i>Застосування результатів досліджень екосистем для розв'язання економічних проблем. Промислова екологія та основні напрямки досліджень. Зелена економіка та інженерія. Екосистемні технології. Екосистемна адаптація та зміни клімату.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. СТІЙКІСТЬ ЕКОСИСТЕМ. Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Структура промислової екосистеми. Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Які економічні проблеми можуть вирішити екосистемні технології?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: особливості розвитку екосистем [12ПРО 2.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати інформування: про основні причини для відновлення екосистем [12ПРО 2.2.2-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: важливість збереження екосистем [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>РОЗВИТОК ЕКОСИСТЕМ</p> <p>Часова неоднорідність екосистем (фенологічні зміни, сукцесія). Екологічні сукцесії, типи та значення. Закономірності екологічних сукцесій.</p> <p><i>Застосування результатів досліджень екосистем для розв'язання екологічних проблем. Моніторинг та відновлення екосистем. Збереження екосистем та екотехнології.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. РОЗВИТОК ЕКОСИСТЕМ. Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Основні причини для відновлення екосистем. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Суспільство та основні напрямки збереження екосистем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та перетворює інформацію: в схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та презентує: інфотаблицю про застосування досліджень екосистемного рівня [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ЕКОСИСТЕМНИЙ РІВЕНЬ ТА ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА.</p> <p>Середовищезнавство та охорона довкілля. Екосистемний підхід до зміни клімату та сталого розвитку.</p> <p><i>Ноосферні екосистеми, основні характеристики та різноманітність (агро-, урбо-, техно- та культурні ландшафти). Роль ноосферних екосистем у розвитку біосфери</i></p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ЕКОСИСТЕМНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень екосистемного рівня для розв'язання проблем людства. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p><i>Відеофрагмент.</i> Стабільність екосистем та причини її порушення. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=edqeYDZnqbQ</p> <p><i>Електронна стаття.</i> ГІС-технології у с/г України. Режим доступу: https://weagro.ua/blog/gis-tehnologiyi-u-silskomu-gospodarstvi-ukrayiny</p> <p>Пріоритетні напрями розвитку екобіотехнології. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstreams/91771504-848b-425a-938d-fbe912a1358a/download</p>		

Модуль 8. БІОСФЕРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОЇ ПРИРОДИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: БІОСФЕРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ . Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: НАУКА . Ключова компетентність: СОЦІАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> БІОСФЕРА [12ПРО 3.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію і характеризує:</i> екологічний моніторинг військових дій [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> НАУКА [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>БІОСФЕРА. Структура, властивості та межі біосфери. Основні закономірності функціонування. <i>Сучасні дослідження біосферного рівня: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Екологічний моніторинг та його види. Наукові підходи у дослідженні біосфери. Сучасна концепція ієрархічної структури біосфери. Соціосфера та тенденції її розвитку. Ноосфера</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. БІОСФЕРА. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Екологічний моніторинг війни проти України. Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Компоненти соціосфери.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> структурну організацію біосфери [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати обґрунтування:</i> звязку між біогеохімічними провінціями та ендемічними захворюваннями [12ПРО 1.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість досліджень біосфери для розв'язання соціальних проблем. [12ПРО 3.1.1-3 П]</p>	<p>СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ БІОСФЕРИ. Структурні компоненти біосфери. Міграція хімічних елементів у біосфері та її види. <i>Застосування результатів досліджень біосфери для розв'язання соціальних проблем. Біогеохімічні провінції та ендемічні захворювання. Біоіндикація та приклади її використання для охорони здоров'я.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Схема. СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ БІОСФЕРИ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Біогеохімічні провінції та ендемічні захворювання на території України. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Радіоекологічний моніторинг та основні об'єкти біоіндикації в Чорнобильській зоні.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтеграцикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> функціональну організацію біосфери [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Організовує обґрунтування:</i> подібності біогеохімічних циклів [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування й установлює:</i> відмінності циркулярної економіки від зеленої [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ БІОСФЕРИ. Функціональна роль абіотичних складників та живої речовини. <i>Класифікація біогеохімічних функцій живої речовини. Біогеохімічні цикли як необхідна умова існування біосфери. Застосування результатів досліджень біосфери для розв'язання економічних проблем. Біогеохімічний пошук корисних копалин. Циркулярна економіка.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Схема. ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ БІОСФЕРИ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 8. Загальна схема біогеохімічних циклів. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Чим циркулярна економіка відрізняється від зеленої?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує:</i> особливості антропогенного впливу на біосферу [12ПРО 2.1.1-3 П] УМІННЯ. <i>Аналізує результати обґрунтування:</i> планетарних меж [12ПРО 3.2.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> наслідки деградації біосфери [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА БІОСФЕРУ. Навколишнє середовище (або довкілля) та умови існування людини. Антропогенне навантаження, його основні джерела та види. <i>Концепція планетарних меж. Сучасні глобальні екологічні проблеми світу. Застосування результатів досліджень біосфери для розв'язання екологічних проблем.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Біосферні (планетарні) процеси та керівні показники для визначення впливу людської діяльності на земну систему. Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Наслідки порушень цілісності біосфери.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> особливості еволюції біосфери [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. <i>Оцінює результати обґрунтування:</i> етапів історичного розвитку біосфери [12ПРО 3.4.2-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> особливості соціальної еволюції [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>ЕВОЛЮЦІЯ БІОСФЕРИ. Еволюція абіотичних складників. Передбіологічна еволюція. Еволюція живої речовини. Біологічна еволюція й первісні екосистеми. <i>Соціальна еволюція біосфери та її ознаки. Застосування результатів досліджень біосфери для розв'язання світоглядних проблем.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕВОЛЮЦІЯ БІОСФЕРИ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Геохронологія еволюції біосфери Землі. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Особливості соціальної еволюції біосфери.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та перетворює інформацію:</i> в схему [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>Інтегрує та презентує:</i> інфотаблицю про застосування досліджень біосфери для розв'язання проблем людства [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює й презентує:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОСФЕРНИЙ РІВЕНЬ ЖИТТЯ ТА ПРОБЛЕМ ЛЮДСТВА. Середовищезнавство (інвайронментологія) та охорона довкілля. Сучасні напрямки охорони довкілля. <i>Значення вчення про біосферу для уникнення глобальної екологічної кризи.</i></p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. БІОСФЕРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень біосферного рівня для розв'язання проблем людства. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронні ресурси</i> Відеоурок Біосфера як цілісна система. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=rnv0XF5qqok Наукова стаття. Протасов О.О. Системна концепція еволюції біосфери і сучасна екологічна криза. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/301342286_Protasov_OOSISTEMNA_KONCEPCIA_EVOLUCII_BIOSFERI_I_SUCASNA_EKOLOGICNA_KRIZA Проект. Екологічний моніторинг війни проти України та стратегії відновлення. Режим доступу: https://projects.osce.org/uk/node/536855 Войтенко Л. В. Хімія з основами біогеохімії. Навчальний посібник. Київ: Наукова столиця. – 2019. – 400 с., іл. Голубець М.А. Середовищезнавство – в географічну науку. Режим доступу: https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ_2015_2_10-15.pdf</p>		

РОЗДІЛ II. БІОЛОГІЯ ТА РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЖИВОЇ ПРИРОДИ

<p align="center">Модуль 1. НЕКЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ</p>	<p align="center">Основні тематичні складники компетентності учня / учениці</p> <p>Основне поняття теми: НЕКЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ. ВІРУСИ. Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ. Ціннісна категорія теми: МІЦНЕ ЗДОРОВ'Я Й ДОБРОБУТ. Ключова компетентність: СОЦІАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ.</p>	
<p align="center">Очікувані результати навчання</p>	<p align="center">Пропонований зміст навчального матеріалу</p>	<p align="center">Пропоновані види навчальної діяльності</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ОРГАНІЧНИЙ СВІТ [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> причин різноманітності органічного світу [12ПРО 1.1.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> МІЦНЕ ЗДОРОВ'Я Й ДОБРОБУТ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ОРГАНІЧНИЙ СВІТ. Причини різноманітності. Біосистематика, методи та розділи. <i>Сучасні дослідження біорізноманіття: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Молекулярно-генетичні методи досліджень біорізноманіття. Метабаркодинг ДНК та його застосування.</i></p>	<p align="center">Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ОРГАНІЧНИЙ СВІТ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Які причини різноманітності органічного світу? Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому значення досліджень органічного світу для реалізації глобальної цілі «МІЦНЕ ЗДОРОВ'Я Й ДОБРОБУТ»?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості вірусів [12ПРО 3.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Визначає та фіксує результати дослідження:</i> значущості біологічних відкриттів для охорони здоров'я у самостійно обраний спосіб [12ПРО 1.4.2-3 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про можливість використання результатів дослідження життєвого циклу вірусів для запобігання вірусним захворюванням [12ПРО 1.5.2-3 П]</p>	<p>НЕКЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ. ВІРУСИ. Особливості вірусів. Участь вірусів у горизонтальному перенесенні генів. <i>Сучасні дослідження вірусів: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. «Нобелівські» дослідження в галузі вірусології та їх значення. Життєвий цикл вірусів та вірусні захворювання.</i></p>	<p align="center">Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ВІРУСИ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1954) та вакцина проти поліомієліту. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Життєвий цикл коронавірусів та здоров'я людини.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> критерії класифікації вірусів [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Організовує дослідження:</i> будови вірусів грипу [12ПРО 1.4.1-1,2,3 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значущість досліджень вірусів для охорони здоров'я [12ПРО 1.5.2-3 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВІРУСІВ. Класифікація вірусів та її особливості. Велетенські віруси та мімівіруси. <i>Сфери вірусів: Аднавірія, Дуплоднавірія, Моноднавірія, Рибовірія, Рибозивірія, Сінгелавірія та Варіднавірія. Мінливість вірусів та її причини. Походження вірусів та їхня роль в еволюції.</i></p>	<p align="center">Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВІРУСІВ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. Схематизація будови вірусів грипу. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2020) та вірус гепатиту С (англ. HCV).</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує:</i> роль вірусів у природі [12ПРО 1.5.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Аналізує значущість досліджень:</i> пухлинотворних вірусів для охорони здоров'я [12ПРО 1.5.2-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість досліджень життєвого циклу вірусів для профілактики вірусних захворювань [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>РОЛЬ ВІРУСІВ В ПРИРОДІ. Вплив вірусів на неживу природу. Симбіотичні взаємодії вірусів. Екологічне значення вірусів. <i>Застосування результатів досліджень вірусів у медицині. Вірусні захворювання людини та їх особливості. Життєві цикли вірусів. Онкогенні віруси та онкогени.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РОЛЬ ВІРУСІВ В ПРИРОДІ Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1966) «за відкриття онкогенних вірусів» Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Життєві цикли вірусів та профілактика вірусних захворювань</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> різноманітність субвірусних неклітинних елементів [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Оцінює роль досліджень:</i> пріонів для лікування та профілактики пріонних захворювань [12ПРО 1.5.2-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> значення досліджень субвірусних елементів для охорони здоров'я [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>ПРІОНИ. ВІРОЇДИ. Пріони – інфекційні білкові частинки. Віроїди – інфекційні РНК-частинки. <i>Віроїдоподібні елементи (сателітні РНК, ретровіроїди, амбівіруси, обеліски) та їхнє значення у природі. Застосування результатів досліджень пріонів та віроїдів у медицині.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СУБВІРУСНІ ЕЛЕМЕНТИ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1997) «за відкриття пріонів». Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Значення субвірусних елементів для людини.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та перетворює інформацію:</i> в схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. <i>Інтегрує та презентує:</i> інфотаблицю про значущість досліджень вірусів для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 1.6.3-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює й презентує:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>НЕКЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Міцне здоров'я й добробут, вірусні та пріонні захворювання. Чиста вода, збереження морських ресурсів та місце вірусів у природі. Найпоширеніші вірусні інфекції рослин й тварин та розвиток сільського господарства</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. НЕКЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ВІРУСИ ТА ГЛОБАЛЬНІ ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> <i>Електронний підручник. Вірусологія: підручник / С. М. Шамрай, Д. В. Леонтєв. – Харків: Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, 2024. – 2-е вид., доп. – 329 с. Режим доступу: https://mycology.univer.kharkov.ua/wp-content/uploads/2024/10/virology-2.pdf</i> <i>Відео. Гіпотези походження вірусів. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=VyifshgImtE</i></p>		

Модуль 2. БАКТЕРІЇ ТА АРХЕЇ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: КЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ. ПРОКАРІОТИ. Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ. Ціннісна категорія теми: ПОДОЛАННЯ ГОЛОДУ, РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА. Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> БАКТЕРІЇ [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування:</i> про значення біологічних відкриттів для охорони здоров'я [12ПРО 2.1.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ПОДОЛАННЯ ГОЛОДУ, РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА [12ПРО 2.2.1-2 П]	КЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ. ПРОКАРІОТИ. БАКТЕРІЇ. Особливості, поширення та екологічні групи бактерій. Біоплівки та відчуття кворуму. <i>Сучасні дослідження бактерій: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Нобелівські лауреати в галузі бактеріології. Застосування результатів досліджень бактерій для охорони здоров'я.</i>	Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. БАКТЕРІЇ</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1905) «за дослідження й відкриття, що пов'язані з лікуванням туберкульозу»</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому сутність глобальної цілі «ПОДОЛАННЯ ГОЛОДУ, РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>
ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> критерії класифікації бактерій [12ПРО 2.2.2-2 П] УМІННЯ. <i>Розрізняє наукове пояснення інформації:</i> про процеси за участю бактерій, що визначають родючість ґрунтів [12ПРО 2.1.1-3 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість бактерій для розвитку сільського господарства [12ПРО 3.1.1-1 П]	РІЗНОМАНІТНІСТЬ БАКТЕРІЙ. Класифікація бактерій. Царства: Бацилати (Bacillati), Фузобактерії (Fusobacteriati), Псевдомонади (Pseudomonadati) та Термотогнати (Thermotogati). <i>Кругообіг азоту, фосфору, сірки за участю бактерій. Мінералізація решток та родючість ґрунтів. Застосування результатів досліджень бактерій у сільському господарстві: біодобрива, біопестициди, сільськогосподарські біотехнології</i>	Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ БАКТЕРІЙ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Основні процеси, за допомогою яких бактерії визначають родючість.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Бактерії-учасники кругообігу азоту та сільське господарство.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>
ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> роль бактерій у природі [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Організовує інформування:</i> про симбіоз бульбочкових бактерій [12ПРО 2.1.1.1-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> особливості молочнокислих бактерій, що визначають їхню участь у харчових біотехнологіях [12ПРО 2.2.1-1 П]	РОЛЬ БАКТЕРІЙ В ПРИРОДІ. Вплив бактерій на неживу природу. Взаємодії бактерій у живій природі. <i>Застосування результатів досліджень бактерій для розв'язання продовольчої проблеми. Біфідо- й лактобактерії та молочнокислі харчові продукти, пробіотики. Мікробіом організму людини, його склад та значення.</i>	Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РОЛЬ БАКТЕРІЙ В ПРИРОДІ</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. Моделювання симбіозу бульбочкових бактерій та бобових рослин.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Молочнокислі бактерії та їхні особливості.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про відмінності архей від бактерій [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати інформування: про особливості метаболізму архей для харчових біотехнологій [12ПРО 2.1.1-5 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: роль архей для існування екстремальних екосистем [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>АРХЕЇ. Особливості та різноманітність архей. Царства архей: Метанобактерії (Methanobacteriati), Нанобделати (Nanobdellati) та Термопротеати (Thermoproteati).</p> <p><i>Фізіологічні процеси архей (метаногенез, бактеріородопсиновий фотосинтез) та біотехнології.</i></p> <p><i>Застосування результатів досліджень архей для розв'язання продовольчої проблеми. Ферменти та мутуалізм архей.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. АРХЕЇ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Особливості метаболізму архей, що можуть бути використані у харчових біотехнологіях.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Взаємодія метаногенних архей, одноклітинних гетеротрофів та тварин, що перетравлюють целюлозу.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює достовірність інформації: про роль архей в природі [12ПРО 2.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Використовує здобуту інформацію для оцінювання: особливостей поширення архей [12ПРО 2.1.1-6 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: мутуалістичні взаємодії архей</p>	<p>РОЛЬ АРХЕЙ В ПРИРОДІ.</p> <p>Вплив архей на неживу природу. Взаємодії архей у живій природі. Особливості поширення та екологічні групи архей.</p> <p><i>Екологічні проблеми та адаптації архей до існування в екстремальних умовах.</i></p> <p><i>Біоремедіація нафтових забруднень, важких металів, промислових токсинів та унікальні ферменти архей.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. РОЛЬ АРХЕЙ В ПРИРОДІ</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Основні екологічні групи архей (галофіли, ацидофіли, алкаліфіли та термофіли).</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Адаптації архей, що визначають їхню роль в існуванні екосистем чорних паліїв.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює, перетворює інформацію та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує, створює та презентує: інфотаблицю про значущість прокаріотів для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ПРОКАРІОТИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.</p> <p>Подолання голоду, розвиток сільського господарства та мікробіологічний синтез. Міцне здоров'я й добробут та бактеріози. Чиста вода, належні санітарні умови і ферменти бактерій та архей.</p> <p>Доступна енергія та метаногенні бактерії й метаноархеї.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ПРОКАРІОТИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ПРОКАРІОТИ ТА ГЛОБАЛЬНІ ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p><i>Відео. Домен Археї – найдавніша група прокаріотів?</i></p> <p><i>Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=5MYVxJ04SPQ</i></p>		

Модуль 3. ЕУКАРІОТИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ЕУКАРІОТИ . Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: ЧИСТА ВОДА ТА НАЛЕЖНІ САНІТАРНІ УМОВИ . Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ЕУКАРІОТИ [12ПРО 3.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> ознак філогенетичної спорідненості основних груп еукаріотів [12ПРО 3.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутнісні ознаки ціннісної категорії:</i> ЧИСТА ВОДА ТА НАЛЕЖНІ САНІТАРНІ УМОВИ [12ПРО 3.1.1-2 П]</p>	<p>ЕУКАРІОТИ. <i>Визначальні особливості та різноманітність еукаріотичних організмів.</i> <i>Сучасні дослідження еукаріотів: науки, інноваційні методи, важливі відкриття.</i> <i>Оновлена система еукаріотів.</i> <i>Супергрупи: ТСАР, ГАПТІСТИ, КРИПТІСТИ, АРХЕПЛАСТИДИ, АМОРФЕЇ, КРyMc, ЕКСКАВАТИ, ГЕМІМАСТИГОФОРИ.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕУКАРІОТИ</i> <i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа.</i> <i>Моделювання оновленої системи еукаріотів</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому сутність глобальної цілі «ЧИСТА ВОДА ТА НАЛЕЖНІ САНІТАРНІ УМОВИ»</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> істотні ознаки окремих груп одноклітинних еукаріотів [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати обґрунтування:</i> належності інфузорій до кладі Альвеолати [12ПРО 3.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про взаємозв'язки одноклітинних еукаріотів у природі [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>ОДНО- ТА БАГАТОКЛІТИННІ ЕУКАРІОТИ. СУПЕРГРУПА ТСАР (TSAR). <i>Загальні ознаки та різноманітність (клади): Телонемії, Страменпіли, Альвеолати, Різарії.</i> <i>Загальні ознаки, різноманітність та значення окремих груп одноклітинних еукаріотів: Інфузорії, Форамініфери та Радіолярії.</i> <i>Застосування результатів досліджень одноклітинних еукаріотів</i> <i>Природне очищення води, біоіндикація.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ОДНО- ТА БАГАТОКЛІТИННІ ЕУКАРІОТИ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Чому інфузорії, а також динофітові, золотисті, жовто-зелені водорості відносять до групи Альвеолати?</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Яка екологічна роль інфузорій, форамініфер та радіолярій у водних екосистемах?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості діатомових та бурих водоростей [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Організовує обґрунтування:</i> пристосованості діатомових та бурих водоростей [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> екологічне значення діатомових та бурих водоростей [12ПРО 3.3.1.1-2 П]</p>	<p>Діатомові водорості. <i>Загальна характеристика, різноманітність та значення окремих груп: навікула, пінулярія.</i> Бурі водорості. <i>Загальна характеристика, різноманітність та значення окремих груп: роди Ламінарія, Макроцистіс, Саргас, Фукус.</i> <i>Застосування результатів досліджень діатомових та бурих водоростей для реалізації цілі «Збереження морських ресурсів».</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ДІАТОМОВІ ТА БУРІ ВОДОРОСТІ.</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. Адаптації діатомових та бурих водоростей до життя у водному середовищі</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Які фізіологічні особливості визначають екологічне значення діатомових та бурих водоростей?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про особливості грибоподібних організмів [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати обґрунтування: подібності розвитку грибоподібних організмів [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: значення досліджень грибоподібних організмів на конкретному прикладі [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>Грибоподібні організми. Справжні слизовики, Плазмодіофорові слизовики, Несправжні гриби, особливості та різноманітність. Значення в природі й для людини.</p> <p><i>Застосування результатів досліджень грибоподібних організмів у біотехнології. Отримання ферментів, лимонної кислоти, вітамінів, біопалива.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ГРИБОПОДІБНІ ОРГАНІЗМИ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Життєві цикли грибоподібних організмів.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Як отримують лимонну кислоту?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: істотні ознаки окремих груп одноклітинних еукаріотів [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати обґрунтування: особливостей, що визначають належність до супергрупи [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: можливості використання евгленових для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 3.3.1.1-2 П]</p>	<p>Супергрупи: ЕКСКАВАТА, ГАПТІСТА, КРИПТІСТА, КРуМс, ГЕМАМАСТИГОФОРИ. Загальна характеристика, різноманітність та екологічне значення окремих груп: Евгленові (Екскавата), Коколітофори (Гаптіста).</p> <p><i>Застосування результатів досліджень евгленових у біотехнології.</i> <i>Коколітофори та поклади крейди.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕКСКАВАТА.</i> <i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Чому евгленові належать до групи Екскавати?</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Чому евгленові водорості є перспективними об'єктами біотехнології?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює, перетворює інформацію та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує знання, створює та презентує: інфотаблицю про значущість досліджень еукаріот для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ЕУКАРІОТИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ</p> <p>Чиста вода та належні санітарні умови та самоочищення водойм. Збереження морських ресурсів та діатомові й бурі водорості. Подолання голоду та альгокультура. Міцне здоров'я та грибоподібні організми-паразити. Доступна енергія та біопаливо.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ЕУКАРІОТИ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень еукаріот та цілі сталого розвитку.</i> <i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Буркі, Фаб'єн; Роджер, Ендрю Дж.; Браун, Метью В.; Сімпсон, Алістер Г. Б. (січень 2020). «Нове дерево еукаріотів». Режим доступу: https://doi.org/10.1016%2Fj.tree.2019.08.008 <i>Відео.</i> Сучасні погляди на систему еукаріотичних організмів. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=YA24-HfB3Y0</p>		

Модуль 4. АРХЕПЛАСТИДИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: АРХЕПЛАСТИДИ. Основний спосіб навчальної діяльності: РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ. Ціннісна категорія теми: ВІДПОВІДАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ ТА ВИРОБНИЦТВО. Ключові компетентності: ГРОМАДЯНСЬКІ ТА СОЦІАЛЬНІ.	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> АРХЕПЛАСТИДИ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для розв'язання проблеми:</i> про походження хлоропластів архепластид [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ВІДПОВІДАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ ТА ВИРОБНИЦТВО [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>АРХЕПЛАСТИДИ. Загальна характеристика та основні групи</p> <p><i>Сучасні дослідження: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Первинний симбіоз. Ендосимбіотична гіпотеза походження архепластид.</i></p> <p><i>Фотосинтезуючі пігменти архепластид: різноманітність та особливості.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. АРХЕПЛАСТИДИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які особливості будови первинних хлоропластів у архепластид?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Який зв'язок між фотосинтезом архепластид та цілями сталого розвитку?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> основні групи архепластид [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає аргументи:</i> для доведення звязку між особливостями багрянок та їх значенням [12ПРО 4.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значення червоних водоростей у біотехнології [12ПРО 4.2.1-1 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ АРХЕ-ПЛАСТИД.</p> <p>Основні групи (Червоні водорості, Глаукофітові водорості та Зелені рослини).</p> <p>Червоні водорості (Багрянки), особливості, різноманітність та екологічне значення.</p> <p><i>Застосування результатів досліджень червоних водоростей для реалізації цілей сталого розвитку. Сульфатовані вуглеводи багрянок та здоров'я людини. Істівні червоні водорості. Багрянки та біотехнологія отримання агару та агароїдів.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ АРХЕПЛАСТИД.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які особливості багрянок визначають їхнє наукове та практичне значення?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Як отримують агар-агар?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегритукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості зелених рослин [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Організовує розв'язання проблеми:</i> про причини різноманітності морфологічної структури слані зелених водоростей [12ПРО 4.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> харчове й промислове значення зелених водоростей [12ПРО 4.2.1-4 П]</p>	<p>ЗЕЛЕНІ РОСЛИНИ. Основні групи: Зелені водорості. Харові водорості та Наземні рослини. Зелені водорості, особливості, різноманітність та значення. Симбіоз зелених водоростей.</p> <p><i>Застосування результатів досліджень зелених водоростей. Напрямки медичного застосування хлорофілу зелених водоростей. Хлорела та харчові добавки. Ульва та Каулерпа – вживання в їжу.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЗЕЛЕНІ РОСЛИНИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. Дослідження морфологічної структури тіла зелених водоростей.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Які особливості визначають харчове та промислове значення зелених водоростей?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про особливості наземних рослин [12ПРО 2.1.1-5 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати розв'язання проблеми: щодо ролі міко- та бактеріоризи для освоєння рослинами наземного середовища [12ПРО 4.3.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: роль біо- та мікродобрив для вирощування рослин [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>НАЗЕМНІ РОСЛИНИ, або ЕМБРІОФІТИ. Особливості, основні групи: Мохоподібні та Судинні (Лікофіти та Еуфілофіти). Вихід рослин на суходіл та формування тканин, органів.</p> <p><i>Застосування результатів досліджень наземних рослин. Біодобрива на основі бактерій та грибів. Мікроелементи і стійкість наземних рослин до несприятливих умов середовища.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. НАЗЕМНІ РОСЛИНИ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Яка роль симбіотичних взаємодій наземних рослин з бактеріями та грибами для освоєння наземного середовища? Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Які добрива слід обирати для вирощування рослин на гідропоніці?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: відмінності МОХОПОДІБНИХ [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати розв'язання проблеми: щодо особливостей мохів як біоіндикаторів стану середовища [12ПРО 4.3.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: можливості використання мохів у сучасному дизайні [12ПРО 4.3.2-2 П]</p>	<p>МОХОПОДІБНІ. Загальні ознаки та поширення. Основні групи: Печіночники, Мохи, Антоцерофіти. МОХИ, особливості, цикл відтворення та різноманітність.</p> <p><i>Бріологія, основні напрямки сучасних досліджень мохів. Екологічний моніторинг та бріоіндикація. Біотехнологічний та фармацевтичний потенціал мохів. Мохи в інтер'єрі та ландшафтному дизайні.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. МОХОПОДІБНІ Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які особливості визначають застосування мохів в якості біоіндикаторів? Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. У чому сутність технології стабілізації мохів, що використовуються в інтер'єрі приміщень?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює, перетворює інформацію створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує знання, створює та презентує: інфотаблицю про значущість досліджень наземних рослин й мохів для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>АХЕПЛАСТИДИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Альгологія, бріологія: сучасні напрямки досліджень Збереження водних ресурсів та альгокультура. Подолання бідності та їстівні водорості. Чиста вода та самоочищення водою. Симбіоз наземних рослин з бактеріями й грибами та збереження екосистем суходолу. Мохи та пом'якшення змін клімату.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. АРХЕПЛАСТИДИ Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень наземних рослин й мохів для реалізації цілей сталого розвитку Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p><i>Відео.</i> Червоні водорості. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=GiZZiosyzus</p> <p><i>Наземні рослини.</i> Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=tyU128HZz8c</p>		

Модуль 5. СУДИННІ РОСЛИНИ. ПЛАУНО- ТА ПАПОРОТЕВИДНІ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: СУДИННІ РОСЛИНИ . Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ Ціннісна категорія теми: ЗАХИСТ І ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУХОДОЛУ . Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> СУДИННІ РОСЛИНИ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> взаємозв'язку будови судин з функцією транспорту речовин [12ПРО 1.1.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЗАХИСТ І ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУХОДОЛУ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>СУДИННІ РОСЛИНИ (Трахеофіти). Особливості та еволюційні лінії: Птеридофіти та Сперматофіти. Загальні ознаки та класи Птеридофітів. Система класифікації птеридофітів (PPG I). Транспорт речовин у судинних рослин. Птеридологія та основні напрямки досліджень. Сучасні дослідження: інноваційні методи, важливі відкриття.</p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СУДИННІ РОСЛИНИ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Взаємозв'язок будови та функцій судин. Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому сутність глобальної цілі «ЗАХИСТ І ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУХОДОЛУ»?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості плауновидних [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати дослідження:</i> адаптації плауновидних [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значення плаунів для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>ПЛАУНОВИДНІ (Лікоподіопсиди). Особливості, поширення та основні групи: Молодильники, Плауни та Плаунки. ПЛАУНИ, особливості та різноманітність. Застосування результатів досліджень плауновидних. Алкалоїди плаунів та охорона здоров'я. Унікальність циклу відтворення та відновлення лісових екосистем Молодильник озерний та індикація водою.</p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПЛАУНОВИДНІ Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Адаптації плауна булавоподібного до наземних умов існування. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Мікогетеротрофія статевого покоління плаунів.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтегратикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості організації папоротевидних [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує розв'язання проблеми:</i> про адаптивні ознаки хвощів [12ПРО 1.4.2-1,2,3 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> особливості розмноження хвощів [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>ПАПОРОТЕВИДНІ (Поліподіопсиди). Особливості, поширення та основні групи: Хвощі, Вужачкові, Мараттієві, Справжні папороті. ХВОЩІ, особливості та різноманітність. Застосування досліджень хвощів для реалізації цілей сталого розвитку. Кремній та врожайність рослин. Фізіологічна роль кремнію в організмі тварин й людини. Флавоноїди хвощів та здоров'я людини.</p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПАПОРОТЕВИДНІ. Розвивальне завдання. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. Адаптації хвоща польового до наземних умов існування. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Які особливості хвощів визначають їх сільськогосподарське значення?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про справжні папороті [12ПРО 1.5.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати дослідження: про розмноження справжніх папоротей [12ПРО 1.5.2-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: можливості застосування справжніх папоротей у промислових технологіях [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>СПРАВЖНІ ПАПОРОТІ, Особливості та різноманітність (Осмундові, Плівчасті, Глейхеніальні, Сальвінієві, Ціатеальні, Поліподіальні). Цикл відтворення справжніх папоротей. Застосування результатів досліджень папоротей. Фітомайнінг папоротей. Їстівні папороті. Папороті та біофільтрація повітря й водою.</p>	<p style="text-align: center;">Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. СПРАВЖНІ ПАПОРОТІ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які особливості циклу відтворення щитника чоловічого? Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Яке екологічне значення має відкриття фітомайнінгу папоротей?</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: особливості справжніх папоротей [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати дослідження: адаптивності справжніх папоротей до змін клімату Землі [12ПРО 1.5.3-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: зв'язок розмірів геному організмів з їх життєдіяльністю [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ СПРАВЖНІХ ПАПОРОТЕЙ. Загальна характеристика, різноманітність та екологічне значення окремих груп: Сальвінія, Ціатея, Щитник, Безщитник, Орляк, Платицеріум. Незвичайні адаптації та роль справжніх папоротей в наземних й водних екосистемах. Папороті, гельмінтологія та онкологія. Рекорди геному та молекулярна біологія.</p>	<p style="text-align: center;">Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ СПРАВЖНІХ ПАПОРОТЕЙ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Адаптації справжніх папоротей та зміни клімату. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Чи позначається рекордний геном папороті <i>Tmesipteris oblancoolata</i> на її процесах життєдіяльності?</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює, перетворює інформацію та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує, створює та презентує: інфотаблицю про застосування досліджень судинних рослин для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 1.6.3-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>СУДИННІ РОСЛИНИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Пом'якшення наслідків зміни клімату та судинні рослини. Захист екосистем суходолу та симбіози наземних рослин. Міцне здоров'я і добробут та лікарські рослини серед плаунів й папоротей. Сталий розвиток міст й громад та фітомоніторинг за участю плаунів та папоротей.</p>	<p style="text-align: center;">Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. СУДИННІ РОСЛИНИ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. СУДИННІ РОСЛИНИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p>Електронний ресурс Електронна стаття. PPG I (2016), «Класифікація існуючих плаунів та папоротей...». Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Pteridophyte_Phylogeny_Group#cite_ref-PPGI_1-5 Відео. Історія папоротей. Режим дроступу: https://www.youtube.com/shorts/4fZISlpt-zk Електронний посібник. Визначати папороті – легко! Методичні рекомендації / Вашека О. В., Шевчик В. Л. – К.: ПАЛИВОДА А. В., 2021. – 48 с. Режим доступу: https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Biologii_roslyn/Library/2021_Vyznachaty_paporoti_lehko.pdf</p>		

Модуль 6. НАСІННІ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: НАСІННІ . Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: ПОДОЛАННЯ ГОЛОДУ, РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА . Ключова компетентність: ГРОМАДЯНСЬКІ ТА СОЦІАЛЬНІ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> НАСІННІ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування:</i> про адаптації насінних рослин до змін клімату [12ПРО 1.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ПОДОЛАННЯ ГОЛОДУ, РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>НАСІННІ. Особливості, цикл відтворення, поширення. Основні групи: Насінні папороті, Саговникоподібні, Гінкгоподібні, Гнетоподібні, Хвойні та Квіткові. Будова та функції насінини. Сучасні дослідження насінних. Адаптації насінних до змін клімату та біотехнологія. Створення генетичних банків та молекулярна біологія. Формування насінини та біохімія розвитку. Насінні папороті та філогенетика.</p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> НАСІННІ. <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа.</i> Адаптації насінних рослин до змін клімату. <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення.</i> Яке значення біохімічних досліджень насінини для реалізації цілі «ПОДОЛАННЯ ГОЛОДУ, РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»?</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатукум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості голонасінних [12ПРО 2.2.2-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати інформування:</i> про визначальні відмінності голонасінних [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про застосування результатів дослідження голонасінних [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>ГОЛОНАСІННІ. Загальна характеристика, різноманітність (Саговникоподібні, Гінкгоподібні, Гнетоподібні) та екологічне значення. Застосування результатів досліджень голонасінних. Різноманіття голонасінних та якісна освіта. Міцне здоров'я та алкалоїди, флавоноїди й терпени голонасінних.</p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> ГОЛОНАСІННІ. <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа.</i> Дослідження визначальних ознак Саговнико-, Гінкго- та Гнетоподібних (на конкретних прикладах). <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання.</i> Які особливості голонасінних можуть бути використані для реалізації цілей сталого розвитку?</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтегратукум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості хвойних [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує інформування:</i> про прояви адаптивності хвойних [12ПРО 2.1.1.1-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> особливості поширення хвойних та можливий зв'язок з розв'язанням проблеми бідності населення [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>ХВОЙНІ. Загальні особливості будови й життєдіяльності. Розмноження та екологічне значення хвойних. Застосування результатів досліджень хвойних. Адаптації до холодних, посушливих, гірських умов існування. Хвойні ліси та пом'якшення наслідків зміни клімату. Фітонциди та здоров'я людини.</p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> ХВОЙНІ. <i>Розвивальне завдання. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6.</i> Дослідження адаптаційної мінливості хвої сосни звичайної <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування.</i> Особливості поширення хвойних.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання:</i> про різноманітність хвойних [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Аналізує результати інформування:</i> про різноманітність хвойних України [12ПРО 2.1.1-5 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> екологічне значення хвойних [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ ХВОЙНИХ. Життєві форми хвойних. Сучасні родини хвойних (соснові, араукарієві, головчатотисові, кипарисові, подокарпові, сціадопітисові, тисові). <i>Ектомікориза хвойних та лісове господарство. Деревина та відповідальне споживання й виробництво. Декоративні хвойні та сталий розвиток міст і громад.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ХВОЙНИХ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Хвойні природних зон України.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Яке екологічне значення досліджень хвойних для лісового господарства?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> особливості покритонасінних [12ПРО 2.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Оцінює результати інформування:</i> про адаптації квіткових на кліматичні зміни [12ПРО 2.1.1-6 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> значення молекулярно-генетичних досліджень квіткових для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>ПОКРИТОНАСІННІ, або КВІТКОВІ. Загальні характеристика, поширення. Квітка, плід, їх різноманітність та функції. Подвійне запліднення. <i>Сучасні дослідження: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Адаптації квіткових на кліматичні зміни та екологія. Еволюція квіткових та молекулярна філогенетика.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПОКРИТОНАСІННІ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Адаптації квіткових на кліматичні зміни.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Яке значення молекулярно-генетичних досліджень квіткових для реалізації цілей сталого розвитку?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює, перетворює інформацію та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про застосування результатів досліджень насінних для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>НАСІННІ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Науки, що вивчають насінні рослини. Захист екосистем суходолу та меліоративні культури. Сталий розвиток міст та декоративні насінні рослини. Доступна енергія та енергетичні культури. Захист екосистем суходолу та фіторемерація.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. НАСІННІ РОСЛИНИ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. НАСІННІ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.</i> <i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Останні досягнення у філогеноміці голонасінних рослин та нова класифікація. Режим доступу: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9363647 Станіславський натураліст. Насінні папороті. Режим доступу: https://www.naturalist.if.ua/?p=5813</p>		

Модуль 7. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПОКРИТОНАСІННИХ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ПОКРИТОНАСІННІ, АБО КВІТКОВІ . Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: ПОДОЛАННЯ ГОЛОДУ, РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА . Ключова компетентність: ПІДПРИЄМЛИВІСТЬ ТА ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ПОКРИТОНАСІННІ [12ПРО 3.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> принципів сучасної системи класифікації покритонасінних [12ПРО 3.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ПОДОЛАННЯ ГОЛОДУ, РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ КВІТКОВИХ.</p> <p>Система класифікації покритонасінних АРґ. Різноманітність (АРґ IV): Базальні покритонасінні, Магноліїди, Однодольні, Евдикоти. Основні евдикоти: Суперрозиди, Суперастериди.</p> <p><i>Сучасні дослідження різноманітності квіткових. Будова квітки, типи суцвіть й плодів та біосистематика. Геноми квіткових, селекція, фармацевтика.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПОКРИТОНАСІННИХ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Спрощена схема системи класифікації покритонасінних.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Як розроблене дерево життя квіткових може допомогти науковцям у розвитку с/г?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> визначальні ознаки базальних покритонасінних та магноліїд [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати обґрунтування:</i> ознак організації базальних покритонасінних [12ПРО 3.3.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значення магноліїд [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>БАЗАЛЬНІ ПОКРИТОНАСІННІ.</p> <p>Особливості та різноманітність (<i>Амборелові, Латтаєцвіті, Австробейлеєві</i>). МАГНОЛІЇДИ.</p> <p>Особливості та різноманітність (<i>Магнолієцвіті, Лавроцвіті, Перцевоцвіті</i>). <i>Значення базальних покритонасінних та магноліїд для реалізації цілей сталого розвитку. Прянощі та харчування. Авокадо та ненасичені жирні кислоти.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. БАЗАЛЬНІ ПОКРИТОНАСІННІ МАГНОЛІЇДИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Чому амборела волосоніжка (<i>Amborella trichopoda</i>) – найпримітивніша квіткова рослина?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Яка роль прянощів у харчуванні та профілактиці захворювань людини?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> загальні ознаки однодольних [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує обґрунтування:</i> визначальних ознак лілійних та злакових [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значення однодольних для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ОДНОДОЛЬНІ. Особливості та різноманітність. Лілійні, Злакові, загальні ознаки, основні роди та значення. Інші важливі родини: <i>Арекові, Орхідні, Ірисові, Аспарагусові</i></p> <p><i>Застосування результатів досліджень для реалізації цілей сталого розвитку. Зернові культури та подолання голоду. Енергетичні рослини та доступна енергія. Однодольні трави та захист екосистем суходолу. Лікарські рослини та здоров'я.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ОДНОДОЛЬНІ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 7. Визначальні ознаки лілійних та злакових</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Основні хлібні культури людства.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання:</i> про особливості евдикот [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Аналізує результати обґрунтування:</i> визначальних ознак будови бобових, розових, капустяних [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> особливості бобових, розових, капустяних, що визначають їхнє економічне значення [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ЕВДΙΚОТИ. Загальні ознаки та групи (Базальні евдикоти, Суперрозиди, Суперастериди). БАЗАЛЬНІ ЕВДΙΚОТИ (Самшитові, Протеєцвіті, Жовтецевоцвіті). СУПЕРРОЗИДИ. Бобові, Розові, Капустяні, загальні ознаки та основні роди. <i>Застосування досліджень для реалізації цілей сталого розвитку. Економічне значення бобових, розових та капустяних.</i></p>	<p style="text-align: right;">Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕВДΙΚОТИ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Визначальні ознаки будови бобових, розових, капустяних. Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Особливості бобових, розових, капустяних, що визначають їхнє економічне значення.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> різноманітність евдикот [12ПРО 3.3.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Оцінює результати обґрунтування:</i> визначальних ознак пасльонових та айстрових</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> економічне значення пасльонових та айстрових [12ПРО 3.4.1-2 П]</p>	<p>СУПЕРАСТЕРИДИ. Пасльонові Айстрові, загальні особливості, основні роди та значення. Інші важливі родини: Ясноткові, Кактусові, Зонтичні. <i>Застосування досліджень для реалізації цілей сталого розвитку. Отруйні й лікарські рослини та здоров'я людини. Олійні та овочеві культури у харчуванні людини.</i></p>	<p style="text-align: right;">Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ. ЕВДΙΚОТ (Базальні евдикоти, Суперрозиди, Суперастериди). Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Визначальні ознаки будови пасльонових та айстрових. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Економічне значення пасльонових та айстрових.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює, перетворює інформацію та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. <i>Інтегрує, створює та презентує:</i> інфотаблицю про застосування досліджень покритонасінних для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>НАСІННІ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Подолання голоду та продовольчі рослини. Промисловість, інновації та технічні культури. Гідна праця, економічне зростання та плодіві культури. Міцне здоров'я й добробут та лікарські рослини. Сталий розвиток міст та декоративні рослини.</p>	<p style="text-align: right;">Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПОКРИТОНАСІННИХ/ Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ПОКРИТОНАСІННІ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ/ Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем/</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Походження та диверсифікація покритонасінних рослин. Режим доступу: https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3732/ajb.91.10.1614#FN1. Межжеріна Я. О. Амборела волосистоніжкава // Велика українська енциклопедія. Режим доступу: https://vue.gov.ua/ Коул Т., Хільгер Х., Стівенс П., Мосякін С. Філогенія покритонасінних – Систематика квіткових рослин, ukrainian version of: (2019). Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/319351091_FILOGENIA_POKRITONASINNIH_-_Sistematika_kvitkovih_roslin_APP_Ukrainian</p>		

Модуль 8. АМОРФЕЇ. АМЕБОЗОЇ ТА СПРАВЖНІ ГРИБИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: СПРАВЖНІ ГРИБИ . Основний спосіб навчальної діяльності: РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ . Ціннісна категорія теми: ПРОМИСЛОВІСТЬ, ІННОВАЦІЇ . Ключова компетентність: ІННОВАЦІЙНІСТЬ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> АМОРФЕЇ [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для розв'язання проблеми:</i> щодо ознак класифікації амебозоїв [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ПРОМИСЛОВІСТЬ, ІННОВАЦІЇ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>АМОРФЕЇ. Особливості та різноманітність: Амебозої та Опістоконти (Справжні гриби, Комірцеві джгутикові, Тварини). Амебозої. Особливості та групи (Лобозові та Конозові). <i>Сучасні дослідження амебозоїв. Основні ознаки та значення окремих груп: Лобозові (Амеба, Арцела, Хаос) та Конозові (Ентамеба, слизовики Діктіостеліум, Фуліго). Модельні організми, стійкість до токсичних металів, регуляція чисельності бактерій.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. АМОРФЕЇ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Псевдоподії як критерій класифікації амебозоїв. Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Dictyostelium discoideum: модельна система для вивчення розвитку, хемотаксису та біомедичних досліджень.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості справжніх грибів [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати розв'язання проблеми:</i> про адаптації справжніх грибів до поширення [12ПРО 4.1.1-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> застосування біотехнологій отримання корисних для людини сполук [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>СПРАВЖНІ ГРИБИ. Особливості та еволюційні лінії (Опістоспоридії, Хітридіомікоти, Неокалімастигомікоти, Бластокладіомікоти, Зоопагомікоти, Мукоромікоти, Гломеромікоти, Аскомікоти та Базидіомікоти). <i>Джгутикові гриби. Особливості, різноманітність (Опістоспоридії, Хітридіо-, Неокалімастиго-, Бластокладіомікоти). Хітридіомікози амфібій та захист екосистем сусодолу.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СПРАВЖНІ ГРИБИ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які адаптації забезпечують поширення справжніх грибів? Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Яке значення мають дослідження джгутикових грибів?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості безджгутикових грибів [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує розв'язання проблеми:</i> про особливості будови нижчих безджгутикових грибів [12ПРО 4.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значущість результатів досліджень для промислового вирощування їстівних грибів [12ПРО 4.3.1-1 П]</p>	<p>Нижчі безджгутикові гриби, особливості, різноманітність (Зоопагомікоти, Мукоромікоти, Гломеромікоти). <i>Екологічне значення: хижі гриби й регуляція чисельності ґрунтових нематод, мукоромікози, ендомікориза.</i></p> <p>Вищі безджгутикові гриби. Особливості, різноманітність (Аскомікоти, Базидіомікоти) та значення. <i>Пеніцил та антибіотики. Промислові гриби та технології вирощування. Аспергіл та отримання галової, лимонної кислот.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. НИЖЧІ ТА ВИЩІ БЕЗДЖГУТИКОВІ ГРИБИ. Розвивальне завдання. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8. Будова нижчих безджгутикових грибів (на прикладі мукара). Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Основні етапи вирощування печериць (з переглядом відео).</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання:</i> про екологічні групи грибів [12ПРО 2.1.1-3 П] УМІННЯ. <i>Аналізує результати розв'язання проблеми:</i> щодо причин екологічної різноманітності справжніх грибів [12ПРО 4.3.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення та обґрунтовує:</i> промислове значення грибів [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ СПРАВЖНІХ ГРИБІВ. Критерії класифікації. <i>Сучасні дослідження грибів: науки, іноваційні методи, важливі відкриття. Симбіотрофні асоціації грибів та захист наземних екосистем. Паразитотрофні гриби та хвороби організмів. Сапротрофні гриби та відновлення екосистем. Ентомопатогенні гриби та біопестициди.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ ГРИБІВ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Екологічна різноманітність справжніх грибів. Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Які особливості визначають промислове значення грибів?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> особливості лишайників [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. <i>Оцінює результати розв'язання проблеми:</i> про класифікацію лишайників [12ПРО 4.3.2-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> промислове значення лишайників [12ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ЛИШАЙНИКИ. Особливості та різноманітність (Фіколіхенес, Асколишайники Базидіолишайники, Дейтеролишайники). Морфо-екологічна класифікація. <i>Сучасні дослідження лишайників: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Застосування результатів досліджень лишайників: істивні види, ліхеноіндикація, лишайникові кислоти в медицині.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЛИШАЙНИКИ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Морфо-екологічна класифікація: епілітні, епігейні, епіфітні та амфібічні лишайники. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Які особливості визначають промислове значення лишайників?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює, перетворює інформацію та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>Створює та презентує:</i> інфотаблицю про застосування досліджень для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє індивідуальне ставлення та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>АМЕБОЗОЇ, СПРАВЖНІ ГРИБИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. <i>Промислове вирощування грибів та гідна праця. Міцне здоров'я, добробут та лікарські речовини грибного походження, мікози, інвазійні хвороби. Захист і відновлення екосистем суходолу та мікоризні гриби.</i></p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. АМЕБОЗОЇ ТА СПРАВЖНІ ГРИБИ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. АМЕБОЗОЇ, СПРАВЖНІ ГРИБИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Кавальє-Сміт Т., Фіоре-Донно А.М., Чао Е., Кудрявцев А., Берні К., Снелл Е.А., Льюїс Р. (лютий 2015 р.). «Мультигенна філогенія вирішує глибоке розгалуження амебозоїв». Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Amoebozoa#cite_ref-Adl_2012_8-3 <i>Відео.</i> Технологія вирощування печериць. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=4BLovxTttSY Леонтьєв Д. В., Акулов О. Ю. Загальна мікологія: Підручник для вищих навчальних закладів. – Х.: Вид. група «Основа», 2007. — 228 с.: 375 іл.</p>		

Модуль 9. ТВАРИНИ. ГУБКИ ТА КНІДАРИЇ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ТВАРИНИ . Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ . Ціннісна категорія теми: ЯКІСНА ОСВІТА Ключова компетентність: КУЛЬТУРНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ТВАРИНИ [12ПРО 1.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> сутності інноваційних методів вивчення тварин [12ПРО 1.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЯКІСНА ОСВІТА [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ТВАРИНИ. Особливості та різноманітність: Первинні багатоклітинні (Губки та Пластинчасті) та Справжні багатоклітинні (Кишковопорожнинні та Двобічно-симетричні).</p> <p><i>Сучасні дослідження тварин: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Методи культивування клітин in vitro та комп'ютерне моделювання in silico. Комірцеві джгутикові – найближчі родичі тварин.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ТВАРИНИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. У чому сутність методів культивування клітин in vitro та комп'ютерного моделювання in silico?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Яке освітнє значення тварин?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості ГУБОК [12ПРО 1.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати дослідження:</i> причин різноманітності клітин у губок [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> щодо освітнього значення досліджень нервової системи губок та пластинчастих [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>ПЕРВИННІ БАГАТОКЛІТИННІ. Особливості та різноманітність (Губки та Пластинчасті).</p> <p>ГУБКИ. Загальні ознаки будови, життєдіяльності та поведінки.</p> <p><i>Застосування результатів дослідження для реалізації цілей сталого розвитку. Особливості організації нервової системи у губок, пластинчастих та ктенофор та якісна освіта.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ГУБКИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Різноманітність клітин губок.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Яке освітнє значення мають наукові дослідження несинаптичних нейроїдних нервових систем у губок, пластинчастих та ктенофор?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> причини різноманітності губок [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує дослідження:</i> морфологічного різноманіття та утворення спікул у губок [12ПРО 1.3.1-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> медичне значення досліджень губок [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ ГУБОК. Основні групи: Скляні, Вапнякові та Звичайні губки. Поширення та екологічне, освітнє й наукове значення губок.</p> <p><i>Спікули скляних губок та інноваційні оптоволоконні технології. Механізми імунного захисту губок та морська фармакогнозія. Технології «Міста-губки» (Sponge cities) та сталий розвиток міст.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ГУБОК.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 9. Морфологічне різноманіття та утворення спікул у губок.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Як губки захищаються від шкідливих мікроорганізмів? (аналіз статті про оксиліпіни)</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання:</i> про особливості кнідарій [12ПРО 1.5.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Аналізує результати дослідження:</i> різноманітності клітин гідри [12ПРО 1.5.2-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість наукових досліджень жалких клітин [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>Кишквопорожнинні. Особливості та різноманітність. Ктенофори (або Гребінчасті медузи). Загальна характеристика. КНІДАРІЇ (або Жалкі). Загальні ознаки будови, життєдіяльності та поведінки.</p> <p><i>Застосування результатів дослідження для реалізації цілей сталого розвитку.</i></p> <p><i>Кнідоцити, структура, функції та види.</i></p> <p><i>Репарація ДНК та старіння. Омолодження Turritopsis dohrnii та клітинна трансдиференціація.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. КНІДАРІЇ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Різноманітність клітин гідри.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Як кнідарії розпізнають та полюють на свою здобич?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> різноманітність кнідарій [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Оцінює результати дослідження:</i> сутності симбіозу коралів із зооксантами [12ПРО 1.5.2-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> медичне значення досліджень кнідарій [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ КНІДАРІЙ. Пристосувальні стратегії кнідарій. Основні групи: Антозої та Медузозої.</p> <p>Антозої, особливості, різноманітність та значення. <i>Коралові рифи та зміни клімату. Різноманітність симбіотичних взаємодій та відновлення морських екосистем.</i></p> <p>Медузозої, особливості, різноманітність та значення. <i>Отруйність медуз та морська фармакогнозія. Відкриття анафілаксії та імунологія.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ КНІДАРІЙ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Антозої та симбіоз із зооксантами.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1913), алергічні реакції та фізалії.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про застосування результатів досліджень кнідарій для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 1.5.3-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ГУБКИ, КИШКОВОПОРОЖНИННІ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Якісна освіта та модельні організми. Міцне здоров'я та добробут, отруйні тварини, лікарські речовини тваринного походження. Збереження морських ресурсів та самоочищення води.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ТВАРИНИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. КНІДАРІЇ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p><i>Електронна стаття. Альтернативні нейронні системи: Що таке нейрон? (Ктенофори, губки та плакозої).</i></p> <p>Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Sponge#cite_ref-Moroz_2022_9-1</p> <p><i>Антимікробні пептиди з морських безхребетних як новий рубіж у боротьбі з мікробними інфекціями.</i></p> <p>Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Sponge_isolates#cite_ref-pmid20065108_13-0</p>		

Модуль 10. СПІРАЛІЇ. ПЛОСКІ ЧЕРВИ, МОЛЮСКИ, КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ДВОБІЧНО-СИМЕТРИЧНІ. ПЛОСКІ ЧЕРВИ. МОЛЮСКИ. КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ. Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ. Ціннісна категорія теми: МІЦНЕ ЗДОРОВ'Я ТА ДОБРОБУТ. Ключова компетентність: В ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК, ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ.	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ДВОБІЧНО-СИМЕТРИЧНІ [12ПРО 1.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування:</i> про кладограму білатерій [12ПРО 1.1.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> МІЦНЕ ЗДОРОВ'Я ТА ДОБРОБУТ [12ПРО 2.2.1-2 П]	ДВОБІЧНО-СИМЕТРИЧНІ. Особливості та еволюційні лінії: Первиннороті (Спіралії та Екдизої) та Вториннороті (Амбулакрарії та Хордові). <i>Сучасні дослідження двобічно-симетричних. План будови тіла та еволюційна біологія розвитку: трилобастія, гомеобокс-гени (Нох-гени), цефалізація.</i>	Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ДВОБІЧНО-СИМЕТРИЧНІ, або Білатерії.</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Кладограма білатерій.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Яке наукове значення досліджень філогенетичного розвитку білатерій?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>
ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості плоских червів [12ПРО 2.2.2-2 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати інформування:</i> особливостей та різноманітності основних груп плоских червів [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про медичне значення гельмінтологічних досліджень [12ПРО 3.1.1-1 П]	СПІРАЛІЇ. Особливості та різноманітність. ПЛОСКІ ЧЕРВИ (Платигельмінти). Загальна характеристика, різноманітність та екологічне значення окремих груп: Війчасті черви, Сисуни та Стьожаки. <i>Застосування результатів досліджень плоских червів для реалізації цілей сталого розвитку. Адаптації паразитичних плоских червів та охорона здоров'я. Вільноживучі хижі планарії та захворювання, що передаються комарами.</i>	Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПЛОСКІ ЧЕРВИ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Порівняльна характеристика груп плоских червів.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Яке медичне значення досліджень плоских червів-гельмінтів?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>
ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості молюсків [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує інформування:</i> про окремі важливі органи молюсків [12ПРО 2.1. 1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> наукове значення нейробіологічних досліджень за участю молюсків [12ПРО 2.2.1-1 П]	МОЛЮСКИ. Особливості та поширення. Мушля молюсків. Пристосувальні стратегії молюсків. <i>Сучасні дослідження молюсків: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Молюски та нейробіологічні дослідження. Бісус молюсків та матеріалознавство. Молюски як проміжні хазяї гельмінтів.</i>	Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. МОЛЮСКИ.</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 10. Радула молюсків, будова та функції.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Чому окремі види молюсків є модельними організмами для нейробіологічних досліджень?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про різноманітність молюсків [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати інформування: про особливості та різноманітність основних груп черепашкових [12ПРО 2.1.1-5 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: екологічне значення молюсків [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ МОЛЮСКІВ. Еволюційні лінії (Безчерепашкові та Черепашкові). Загальна характеристика, різноманітність та значення окремих груп черепашкових: Черевоногі, Двостулкові, Головоногі.</p> <p><i>Застосування результатів досліджень молюсків для реалізації цілей сталого розвитку. Їстівні молюски та харчова цінність. Малакоіндикація та захист морських екосистем. Отруйні молюски та токсикологія. Найвідоміші вимерлі молюски: аммоніти та белемоніти.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ МОЛЮСКІВ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Порівняльна характеристика черевоногих, двостулкових та головоногих молюсків.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Молюски-фільтратори та чиста вода і належні санітарні умови.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: особливості кільчастих червів [12ПРО 2.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати інформування: про особливості основних груп кільчастих червів [12ПРО 2.1.1-6 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: значущість кільчастих червів в процесах ґрунтоутворення [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ. Особливості та різноманітність: Багатоцетинкові, Малоцетинкові, П'явки. Загальна характеристика, різноманітність та екологічне значення.</p> <p><i>Сучасні дослідження кільчастих червів. Екотоксикологія та оцінювання безпечності ґрунтів. Кільчасті черви та нейробіологічні дослідження стресу. Вермікультура та родючість ґрунтів. Детритофагія та її екологічна роль.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Порівняльна характеристика багато-, малоцетинкових червів та п'явок.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Як відбувається ґрунтоутворення за участю кільчастих червів?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування досліджень білатерій для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>СПІРАЛІ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Якісна освіта та модельні організми. Розвиток сільського господарства і тварини-ґрунтоутворювачі. Міцне здоров'я, добробут та гельмінти, отруйні молюски, п'явки. Біоіндикація та захист екосистем.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ПЛОСКІ ЧЕРВИ, МОЛЮСКИ, КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p>Ваннінгер, Андреас; Воллесен, Тім (2019). «Еволюція молосків» https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6378612</p>		

<p>Модуль 11. ЕКДИЗОЇ. НЕМАТОДИ, ЧЛЕНИСТОНОГІ</p>	<p>Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: НЕМАТОДИ. ЧЛЕНИСТОНОГІ. Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ. Ціннісна категорія теми: ЗАХИСТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУХОДОЛУ. Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА.</p>	
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Пропонований зміст навчального матеріалу</p>	<p>Пропоновані види навчальної діяльності</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> НЕМАТОДИ [12ПРО 3.1.1-2 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> значущості наукових досліджень за участю нематод [12ПРО 4.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЗАХИСТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУХОДОЛУ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ЕКДИЗОЇ. Особливості та різноманітність (Нематоди й Членистоногі). НЕМАТОДИ. Загальна характеристика, різноманітність та екологічне значення. Пристосувальні стратегії нематод. <i>Сучасні дослідження нематод: науки, методи, важливі відкриття. Линяння та екдизони. Нематодози та івермектин. Експресія генів та зелений флуоресцентний білок. Біологічний захист рослин та ентомопатогенні нематоди.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. НЕМАТОДИ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Нематода ценорабдітіс (<i>Caenorhabditis elegans</i>) та Нобелівські премії з фізіології та медицини (2002) і хімії (2005). Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому полягає екологічне значення досліджень нематод?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатукум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> загальні особливості членистоногих [12ПРО 3.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати обґрунтування:</i> значущості досліджень за участю модельних членистоногих [12ПРО 1.2.2-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значення біонічних досліджень членистоногих [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>ЧЛЕНИСТОНОГІ. Особливості та еволюційні лінії: Хеліцерові та Жувальцеві ХЕЛІЦЕРОВІ. Особливості та різноманітність (Морські павуки, Мечохвости, Павукоподібні). ЖУВАЛЬЦЕВІ. Особливості та різноманітність (Ракоподібні, Багатоніжки, Комахи). <i>Сучасні дослідження членистоногих: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Органи чуттів, план будови тіла, способи руху та робототехніка. Складні системи хімічної комунікації та захист екосистем.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЧЛЕНИСТОНОГІ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Модельні організми серед членистоногих. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Про застосування принципів будови органів чуття членистоногих у техніці та медицині (аналіз статті).</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтегратукум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості павукоподібних [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує обґрунтування:</i> взаємозв'язку будови та функцій хеліцер [12ПРО 3.2.1.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> екологічне значення павукоподібних [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ПАВУКОПОДІБНІ. Особливості та різноманітність Павуки, Кліщі, Скорпіони, Псевдоскорпіони, Сольпуги, Косаріки. Загальні ознаки та значення окремих груп: Павуки, Кліщі, Скорпіони. <i>Застосування досліджень для реалізації цілей сталого розвитку. Павутина та інноваційні біоматеріали. Міцне здоров'я та отруйні види, акарози, трансмісивні хвороби, що передаються кліщами.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПАВУКОПОДІБНІ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 11. Взаємозв'язок будови та функцій хеліцер. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Яка роль павукоподібних у функціонуванні наземних екосистем?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про ракоподібних [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати обґрунтування: взаємозв'язок будови та функцій мандибул [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: екологічне значення ракоподібних [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>РАКОПОДІБНІ. Особливості та різноманітність: Вищі раки, Зяброні, Щелепоногі, Черепашкові, Реміпедії. Загальна характеристика та екологічне значення окремих груп: Вищі раки, Зяброні, Щелепоногі.</p> <p><i>Застосування досліджень для реалізації цілей сталого розвитку. Захист водних екосистем та біоіндикація. Чиста вода та криль. Відповідальне споживання та технології розведення креветок.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. РАКОПОДІБНІ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Взаємозв'язок будови та функцій мандибул. Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Яку роль відіграють ракоподібні у водних екосистемах?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: особливості комах [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати обґрунтування: взаємозв'язку будови та функцій крил у комах [12ПРО 3.4.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: значущість комах для наземних екосистем [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>КОМАХОПОДІБНІ. Особливості та різноманітність: Ентогнати (Ногохвістки, Безвусикові, Двохвістки) та Комахи.</p> <p>КОМАХИ. Особливості та різноманітність: Первиннобезкрилі та Крилаті. Загальна характеристика та екологічне значення.</p> <p><i>Застосування досліджень комах. Захист наземних екосистем та комахозапилення. Еволюційна спорідненість комах з реміпедами. Гідна праця та одомашнені комахи. Еусоціальність комах.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. КОМАХИ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Взаємозв'язок будови та функцій крил у комах. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Яка роль комах у функціонуванні екосистем?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування досліджень для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ЕКДИЗОЇ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ</p> <p>Якісна освіта та модельні організми серед спіралій. Міцне здоров'я та добробут та отруйні павуки, скорпіони, комахи. Захист та відновлення водних та наземних екосистем. Біологічний метод боротьби.</p> <p><i>Нематологія, арахнологія, карцинологія, ентомологія, сучасні напрямки досліджень.</i></p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ЕКДИЗОЇ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. НЕМАТОДИ. ЧЛЕНИСТОНОГІ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p>Вчені створили штучне око комах. Режим доступу: https://ukr.media/science/383338/</p> <p>Вчені розробили сенсори для дронів на основі ока комах. Режим доступу: https://zn.ua/ukr/TECHNOLOGIES/vcheni-rozrobili-sensori-dlya-droniv-na-osnovi-ustroyu-ochey-komah-180757.html</p>		

Модуль 12. ХОРДОВІ. ХРЕБЕТНІ. ХРЯЦОВІ РИБИ ТА КІСТКОВІ РИБИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ХОРДОВІ. ХРЕБЕТНІ. РИБИ. Основний спосіб навчальної діяльності: РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ Ціннісна категорія теми: ЗАХИСТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ МОРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ. Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА.	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ХОРДОВІ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для розв'язання проблеми:</i> про характерні особливості ланцетників [12ПРО 4.1.1-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЗАХИСТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ МОРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ХОРДОВІ. Особливості та різноманітність: Головохордові, Покривники та Хребетні. Головохордові, загальна характеристика та наукове значення. <i>Сучасні дослідження хордових: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Асцидії, плазмалогени та когнітивні функції. Апендикулярії, сальпи та біофільтрація мікропластику в морських екосистемах.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ХОРДОВІ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Чому ланцетники відносять до хордових? Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Яке екологічне значення покривників?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості хребетних [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати розв'язання проблеми:</i> особливості філогенетичного розвитку хребетних [12ПРО 4.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість досліджень безщелепних [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>ХРЕБЕТНІ. Особливості та різноманітність: Безщелепні та Щелепні. БЕЗЩЕЛЕПНІ, загальна характеристика та екологічне значення окремих груп: Круглороті (Міноги та Міксини). <i>Сучасні дослідження хребетних: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Модельні організми серед хребетних. Міксини, слиз та матеріалознавство. Міноги та біомедичні дослідження.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ХРЕБЕТНІ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Даніо-реріо (<i>Danio rerio</i>) та дослідження в біології розвитку. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Яке екологічне значення безщелепних?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості хрящових риб [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує розв'язання проблеми:</i> про морфологічні адаптації акул [12ПРО 4.1.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює значущість часних досліджень хрящових риб</i> [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ЩЕЛЕПНІ. Особливості та різноманітність (Хрящові риби та Кісткові риби). ХРЯЦОВІ РИБИ. Особливості та різноманітність (Акули, Скати, Химери). Загальна характеристика та різноманітність груп: Акули, Скати, Химери. <i>Застосування досліджень хрящових риб для реалізації цілей сталого розвитку. Адаптивна імунна система та міцне здоров'я людини. Ампули Лоренціні та електрорецепція.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ХРЯЦОВІ РИБИ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 12. Морфологічні адаптації акул до водного способу життя. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. У чому імунологічне значення хрящових риб?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання:</i> про особливості кісткових риб [12ПРО 2.1.1-3 П] УМІННЯ. <i>Аналізує результати розв'язання проблеми:</i> про особливості скелета променеперих риб [12ПРО 4.3.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> екологічне значення кісткових риб [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>КІСТКОВІ РИБИ (Променепері та Лопатепері риби). ПРОМЕНЕПЕРІ РИБИ Особливості та різноманітність (Хрящекістні та Новопері). Загальна характеристика та екологічне значення окремих груп: Осетро-, Оселедце-, Лососе-, Коропо- та Окунеподібні. <i>Застосування досліджень кісткових риб для реалізації цілей сталого розвитку. Унікальні адаптації глибоководних риб та якісна освіта. Отруйні риби та морська фармакогнозія.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. КІСТКОВІ РИБИ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Будова скелета окуня річкового. Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Яким чином кісткові риби впливають на водні екосистеми?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> особливості лопатеперих [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. <i>Оцінює результати розв'язання проблеми:</i> про давнє походження латимерій [12ПРО 4.3.2-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> наукове значення дводишних риб [12ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ЛОПАТЕПЕРІ РИБИ. Особливості та різноманітність (Целакантоподібні, Дводишні та Чотириногі). Загальна характеристика та значення окремих груп: Целакантоподібні, Дводишні. <i>Значення наукових досліджень для суспільства. Хоани, будова та функції. Унікальні адаптації дводишних та якісна освіта.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЛОПАТЕПЕРІ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Чому латимерії є «живими викопними» тваринами? Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Різноманітність дводишних риб.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про застосування досліджень риб для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ХРЯЦОВІ РИБИ. КІСТКОВІ РИБИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Регуляція чисельності та функціонування морських екосистем. Історичний та індивідуальний розвиток хордових та якісна освіта. Вживання в їжу та відповідальне споживання й виробництво. Отруйні види риб, імунологічні дослідження та міцне здоров'я.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ХОРДОВІ. ХРЕБЕТНІ. ХРЯЦОВІ РИБИ. КІСТКОВІ РИБИ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ХРЯЦОВІ РИБИ, КІСТКОВІ РИБИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> <i>Наукова стаття. Іріє, Наокі (2018). Тип хребетних: аргументи на користь зоологічного визнання. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Vertebrate#cite_ref-Irie_2018_44-1</i> <i>Наукова стаття. Флайнік М. Ф., Касахара М. (2010). Походження та еволюція адаптивної імунної системи: генетичні події та селективний тиск. https://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive_immune_system#cite_ref-pmid19997068_38-0</i></p>		

<p>Модуль 13. НАЗЕМНІ ЧОТИРИНОГІ. АМФІБІЇ ТА РЕПТИЛІЇ</p>	<p>Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: АМФІБІЇ. АМНІОТИ. РЕПТИЛІЇ. Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ. Ціннісна категорія теми: ЗАХИСТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУХОДОЛУ. Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА.</p>	
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Пропонований зміст навчального матеріалу</p>	<p>Пропоновані види навчальної діяльності</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> АМФІБІЇ [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> функцій шкіри амфібій [12ПРО 1.1.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЗАХИСТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУХОДОЛУ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>НАЗЕМНІ ЧОТИРИНОГІ (Тетраподи). Особливості та різноманітність (Амфібії та Амніоти). АМФІБІЇ. Особливості та різноманітність. Загальна характеристика та значення окремих груп: Хвостаті, Безхвості, Безногі. <i>Сучасні дослідження амфібій: науки, методи, важливі відкриття. Зміни клімату та зменшення різноманіття амфібій. Антимікробні пептиди слизу та здоров'я людини.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. АМФІБІЇ.</i> <i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Які процеси життєдіяльності амфібій здійснюються за участю шкіри?</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Сучасне вимирання амфібій.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> різноманітність амфібій [12ПРО 3.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати дослідження:</i> застосування шпоркових жаб у дослідженнях біології розвитку [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про застосування результатів досліджень амфібій у медицині [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ АМФІБІЙ. Хвостаті, Безхвості та Безногі, загальна характеристика, різноманітність та екологічне значення. <i>Амфібій-модельні організми. Застосування результатів досліджень для реалізації цілей сталого розвитку. Лісова жаба (Lithobates sylvaticus) та механізми криогібернації. Тритон гребінчастий (Triturus cristatus) та дослідження регенерації. Жаби-листолази (Phyllobates) та батрахотоксини.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ АМФІБІЙ.</i> <i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Шпоркова жаба гладенька (Xenopus laevis), Нобелівська премія з фізіології та медицини (2012) та плюрипотентні клітини.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Які особливості визначають використання амфібій в якості модельних організмів?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегративукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості рептилій [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує дослідження:</i> філогенетичних зв'язків рептилій [12ПРО 1.3.2-1,2,3 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i></p>	<p>АМНІОТИ. Особливості та філогенетичні клади (Завропсиди та Синапсиди). ЗАВРОПСИДИ (=Рептилії). РЕПТИЛІЇ (у традиційному розумінні). Загальні особливості <i>Сучасні філогенетичні дослідження рептилій. Завроподібні (Sauria) як основна група завропсид. Еволюційні лінії завроподібних: Лепідозавроморфи</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РЕПТИЛІЇ.</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 13. Сучасна кладограма амніот (спрощена схема).</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. У чому значення досліджень історичного розвитку рептилій?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум</i></p>

<p>значущість філогенетичних досліджень рептилій [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>(Дзьобоголові та Лускати) та Архелозаврія (Черепаци та Архозавроморфи (Крокодили, Динозаври, Птахи).</p>	<p>САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про різноманітність рептилій [12ПРО 1.5.1-1 П] УМІННЯ. Аналізує результати дослідження: адаптацій лускатих до різних умов існування [12ПРО 1.5.2-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: значущість екологічних досліджень лускатих [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ РЕПТИЛІЙ. ЛЕПІДОЗАВРОМОРФИ, особливості та групи. Дзьобоголові. Загальні ознаки, сучасні представники та поширення в природі. Лускати. Загальна характеристика, різноманітність, екологічне значення. <i>Сучасні дослідження лускатих. Еволюція отруйності та здоров'я людини. Органи термолокації змії. Криптичне різноманіття лускатих та біологія збереження природи.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РЕПТИЛІЙ.</i> <i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Дослідження різноманітності адаптацій лускатих.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. У чому екологічне значення лускатих у наземних екосистемах?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: особливості черепах та крокодилів [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. Оцінює результати дослідження: будови та функцій скелета черепах], [12ПРО 1.5.2-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: екологічне значення крокодилів [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>АРХЕЛОЗАВРІЯ, особливості та групи. Черепаци. Найзагальніші ознаки та окремі групи: Бокошії та Схованіші черепахи. Крокодилоподібні. Загальні ознаки та групи: Алігатори, Каймани, Гавіали, Крокодили. <i>Значення у природі й для людини</i> <i>Застосування результатів досліджень черепах і крокодилів. Черепаци та геронтологія й онкологія. Морські черепахи та навігаційні «GPS-карти». Зміни клімату та виживання крокодилів.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЧЕРЕПАХИ. КРОКОДИЛИ.</i> <i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Будова та функції скелета черепах.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. У чому екологічне значення крокодилів?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля[12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування досліджень амфібій та рептилій [12ПРО 1.6.3-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>АМФІБІЙ, РЕПТИЛІЙ, ГЛОБАЛЬНІ ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Захист та відновлення екосистем суходолу й водних екосистем. Якісна освіта та модельні організми серед амфібій та рептилій. Міцне здоров'я та добробут й отруйні амфібії й рептилії. Батрахологія та герпетологія, сучасні напрями досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. НАЗЕМНІ ЧОТИРИНОГІ. АМФІБІЙ. РЕПТИЛІЙ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. АМФІБІЙ, РЕПТИЛІЙ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.</i> <i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з тем.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Стюарт, Саймон Н.; Чансон, Дженіс С.; Кокс, Ніл А.; Янг, Брюс Е.; Родрігес, Ана С.Л.; Фішман, Дебра Л.; Уоллер, Роберт В. (3 грудня 2004 р.). Стан та тенденції скорочення чисельності та вимирання земноводних у всьому світі. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Decline_in_amphibian_populations#cite_ref-stuart_3-0 Воллс, Джеррі Г. Смертельні змії: Які найсмертоносніші отруйні змії у світі? Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Venomous_snake#cite_ref-17</p>		

Модуль 14. ДИНОЗАВРИ ТА ПТАХИ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ДИНОЗАВРИ. ПТАХИ. Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ. Ціннісна категорія теми: ЯКІСНА ОСВІТА. Ключова компетентність: КУЛЬТУРНА.	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ДИНОЗАВРИ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування: про унікальні особливості скелета динозаврів [12ПРО 1.1.1-2 П]</i></p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії: ЯКІСНА ОСВІТА [12ПРО 2.2.1-2 П]</i></p>	<p>ДИНОЗАВРИ. Історія відкриття. Особливості будови, життєдіяльності. Розміри та поведінка динозаврів. Сучасні дослідження динозаврів. Дихальна система динозаврів та її висока ефективність. Терморегуляція динозаврів. Основні напрямки та результати палеогістологічних досліджень динозаврів.</p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ДИНОЗАВРИ. Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Унікальні особливості скелета динозаврів. Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому значущість наукових досліджень динозаврів?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує: різноманітність динозаврів [12ПРО 2.2.2-2 П]</i></p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати інформування: про відмінності ящеротазових та птахотазових динозаврів [12ПРО 1.2.2-1 П]</i></p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування: про особливості еволюції динозаврів [12ПРО 3.1.1-1 П]</i></p>	<p>РІЗНОМАНІТНІСТЬ ДИНОЗАВРІВ. Поява та вимирання динозаврів. Класифікація динозаврів. Ящеротазові динозаври, визначальні ознаки, різноманітність. Птахотазові динозаври, визначальні ознаки, різноманітність та значення. Застосування досліджень динозаврів. Температурні адаптації та пом'якшення наслідків змін клімату. Вимирання динозаврів та роль екологічних катастроф в еволюції</p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ДИНОЗАВРІВ. Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Відмінності ящеротазових та птахотазових динозаврів. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Які особливості еволюції динозаврів?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегративкум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює: особливості птахів [12ПРО 2.2.2-1 П]</i></p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує інформування: про особливості будови скелета птахів [12ПРО 2.1.1.1-1,2 П]</i></p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює: особливості звукоутворення у птахів [12ПРО 2.2.1-1 П]</i></p>	<p>ПТАХИ. Походження птахів від динозаврів. Особливості будови, життєдіяльності та поведінки. Сучасні дослідження птахів: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Окремі унікальні органи птахів: сиринкс, сумка Фабриція, куприкова залоза. Інформаційний обмін птахів. Принцип силового каскаду та дзьоб птахів.</p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПТАХИ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 14. Будова скелета птахів. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Сиринкс та спів птахів</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання: про особливості безкілевих птахів [12ПРО 2.1.1-3 П]</i></p>	<p>БЕЗКІЛЕВІ. Особливості, поширення та різноманітність (Страусо-, Ківі-, Казуаро-, Нанду-, Тинамуподібні) Загальна</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. БЕЗКІЛЕВІ.</i></p>

<p>УМІННЯ. Аналізує результати інформування: про різноманітність безкілевих [12ПРО 2.1.1-5 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: еволюційне становлення польоту птахів [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>характеристика, різноманітність та екологічне значення окремих груп: Страусо- Ківі-, Казуаро-, Нандуподібні. Застосування досліджень безкілевих. Адаптації безкілевих до бігу. Страусівництво як галузь сільського господарства. Особливості нюху ківі та біосенсорика.</p>	<p>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Різноманітність безкілевих. Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Чому традиційний таксономічний поділ на нелітаючих та літаючих птахів є неправильним? РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: різноманітність кілегрудих [12ПРО 2.1.1-2 П] УМІННЯ. Оцінює результати інформування: про різноманітність кілегрудих [12ПРО 2.1.1-6 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: причини різноманітності горобцеподібних [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>КІЛЕГРУДІ. Особливості та різноманітність. Загальна характеристика, різноманітність та екологічне значення окремих груп: Куро-, Гусе-, Дятло-, Соколо-, Сово-, Лелеко-, Пінгвіно-, Журавле-, Горобцеподібні. Сучасні дослідження кілегрудих. Кіль та його спеціалізовані функції. Судинна система протиточного теплообміну та кінцівки птахів. Інтелект воронових та когнітивна біологія.</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. КІЛЕГРУДІ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Різноманітність кілегрудих. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Які особливості горобцеподібних є основною причиною їхньої різноманітності? РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування досліджень для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ДИНОЗАВРИ, ПТАХИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Наукове значення динозаврів. Модельні організми серед птахів. Екосистеми суходолу та запилення й поширення насіння птахами. Птахівництво та сталий розвиток громад. Птахи-переносники збудників небезпечних захворювань. Орнітози.</p>	<p>Рівень «СТВОРІЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ДИНОЗАВРИ, ПТАХИ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ДИНОЗАВРИ, ПТАХИ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем. РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Наукова стаття. Клараунт, С.; Кракрафт, Дж. (2015). Нове дерево часу розкриває відбиток історії Землі на еволюції сучасних птахів. Режим доступу: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4730849 Відеоурок. Птахи: риси пристосованості до польоту. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=xTL77DZzoo</p>		

Модуль 15. ССАВЦІ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: СИНАПСИДИ. ССАВЦІ. Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ Ціннісна категорія теми: ЗАХИСТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУШІ. Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА.	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ССАВЦІ [12ПРО 3.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> значущості досліджень ссавців [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЗАХИСТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУШІ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>СИНАПСИДИ. Загальна характеристика. ССАВЦІ. Особливості та різноманітність (Однопрохідні та Звірі). <i>Сучасні дослідження ссавців: науки, методи, важливі відкриття. Модельні організми серед ссавців. Терморегуляція ссавців (ендотермія, гомойотермія, тахіметаболізм). Інтелект ссавців та когнітивна етологія.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ССАВЦІ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Пес свійський (Canis familiaris) та Нобелівські премії з фізіології й медицини (1904, 1923). Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Знаряддева діяльність ссавців.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості однопрохідних [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>визначає результати обґрунтування:</i> особливостей обміну речовин однопрохідних [12ПРО 1.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про особливості терморегуляції однопрохідних [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>ОДНОПРОХІДНІ (застаріле ПЕРШОЗВІРІ). Загальна характеристика, поширення та різноманітність окремих груп: Єхидни, Качкодзьоби. <i>Сучасні дослідження однопрохідних. Унікальність геному та фізіології однопрохідних. Гетеротермія однопрохідних. Отруйність качкодзьоба. «Псевдосумка» єхидн та її значення.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ОДНОПРОХІДНІ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Особливості обміну речовин однопрохідних. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Які основні особливості гетеротермії однопрохідних?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості звірів [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує обґрунтування:</i> особливостей поширення сумчастих [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> причини в особливостей австралійських сумчастих [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ЗВІРІ. Особливості та різноманітність (Сумчасті та Плацентарні). СУМЧАСТІ. Особливості будови, життєдіяльності. Різноманітність (Американські та Австралійські сумчасті), поширення та значення в природі й для людини. <i>Сучасні дослідження сумчастих. Шкірна сумка та її мікробіом. Репродуктивна стратегія сумчастих.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЗВІРІ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 15. Зоогеографічне районування поширеності сумчастих. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Чому сумчасті мешкають переважно в Австралійській зоогеографічній області?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про особливості плацентарних [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати обґрунтування: причин різноманітності атлантогенат [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: особливості будови й життєдіяльності афротеріїв [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ВИЩІ ЗВІРІ (ПЛАЦЕНТАРНІ). Загальна характеристика та різноманітність (Атлантогенати та Бореоевтерії). АТЛАНТОГЕНАТИ. Афротерії (Слонові землерийки, Тенрекоподібні, Трубнозуби, Дамани, Сирени, Хоботні), особливості та поширення. Ксенартри (Мурахоїди та лінивці, Броненосці), особливості та поширення.</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Опорна схема. ПЛАЦЕНТАРНІ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Зоогеографічне районування територій поширення груп: Афротерії та Ксенартри. Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Ефіопська зоогеографічна область та афротерії.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: різноманітність плацентарних [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати обґрунтування: критеріїв класифікації плацентарних на рівні рядів [12ПРО 3.4.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: філогенетичні особливості формування лавразіотеріїв [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>БОРЕОЕВТЕРІЇ. Еуархонтогліри (Зайцеподібні, Гризуни, Тупайєподібні, Шерстокрили, Примати), особливості та поширення. Лавразіотерії (Рукокрилі, Непарнопалі, Китоподібні, Парнопалі, Панголіни, Хижі), особливості та поширення. Сучасні дослідження біорізноманіття ссавців. Нововідкриті види ссавців. Ендогенні ретровіруси та геном плацентарних ссавців.</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Опорна схема. БОРЕОЕВТЕРІЇ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Зоогеографічне районування територій поширення груп: Еуархонтогліри та Лавразіотерії. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Лавразіотерії та суперконтинент Лавразія.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування результатів досліджень ссавців для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ССАВЦІ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Зоогеографічні царства, області та основні біоми світу. Захист та відновлення екосистем суходолу і зоохорія. Збереження морських ресурсів та морські птахи й ссавці. Відповідальне споживання та виробництво харчових продуктів тваринного походження. Теріологія, сучасні напрямки досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ССАВЦІ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ССАВЦІ ТА ГЛОБАЛЬНІ ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p>М'якушко С. А. Систематика ссавців: навчальний посібник /С. А. Мякушко. — К. : «ФОП Орлов І. Й .», 2019. — 384 с. Режим доступу: https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Ecol_zool/Library/Miakushko_Systematyka_ssavtsiv_compressed.pdf</p> <p>М'якушко С. А. Зоогеографія з основами біогеографії: методичні рекомендації до дисципліни. – Київ: 2022. – 75 с. https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Ecol_zool/Library/Zoogeography_2022.pdf</p>		

<p>Модуль 16. ФІЛОГЕНІЯ ЖИВОЇ ПРИРОДИ</p>	<p>Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ФІЛОГЕНЕЗ. Основний спосіб навчальної діяльності: РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ. Ціннісна категорія теми: ЯКІСНА ОСВІТА. Ключова компетентність: ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА.</p>	
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Пропонований зміст навчального матеріалу</p>	<p>Пропоновані види навчальної діяльності</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ФІЛОГЕНЕЗ [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для розв'язання проблеми:</i> про сутність кладограм [12ПРО 4.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЯКІСТЬ ОСВІТИ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ФІЛОГЕНЕЗ. Основні узагальнення теорії філогенезу. Загальні закономірності філогенезу. <i>Сучасні дослідження філогенезу: еволюційна філогенія, методи, важливі відкриття. Кладистичний аналіз та побудова кладограм. Основні поняття кладистики.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ФІЛОГЕНЕЗ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа.</i> Основні правила читання та побудови кладограм. <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення.</i> Яке значення еволюційної філогенії та її досліджень для суспільства? РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатукум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> найзагальніші особливості еволюції вірусів [12ПРО 3.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати розв'язання проблеми:</i> щодо походження бактерій та архей [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість досліджень філогенезу вірусів та прокаріотів для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>ФІЛОГЕНІЯ ВІРУСІВ. Особливості еволюції вірусів, походження та результат філогенезу. Філогенетичний аналіз. ФІЛОГЕНІЯ ПРОКАРІОТІВ. Основні еволюційні події, походження та результат філогенезу. <i>Сучасні дослідження філогенезу бактерій та архей. Горизонтальне перенесення генів та еволюція вірусів й прокаріотів.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ФІЛОГЕНЕЗ ПРОКАРІОТІВ</i> <i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа.</i> Останній універсальний спільний предок організмів (англ. last universal common ancestor, LUCA). <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання.</i> Яке значення досліджень філогенезу бактерій та архей для реалізації цілей сталого розвитку? РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтегратикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості філогенезу еукаріотів [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує розв'язання проблеми:</i> щодо графічного моделювання філогенетичного дерева еукаріотів [12ПРО 4.1.1.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> еволюційне значення симбіозу грибів та рослин [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ФІЛОГЕНІЯ ЕУКАРІОТІВ. Сучасна система еукаріотів та молекулярно-філогенетичний й цитологічний критерії. ФІЛОГЕНІЯ ГРИБІВ ТА АРХЕПЛАСТИД. Основні еволюційні події, походження та результат. <i>Сучасні дослідження філогенезу грибів та рослин. Прометеархеоти – група, з якої виникли еукаріоти Первинні ендосимбіози та поява архепластид. Гриби та еволюція наземних рослин.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ФІЛОГЕНЕЗ ЕУКАРІОТІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 16.</i> Моделювання філогенетичного дерева еукаріотів. <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування.</i> Яке еволюційне значення симбіотичних взаємодій грибів з наземними рослинами? РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про філогенез тварин [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати розв'язання проблеми: щодо походження тварин [12ПРО 4.3.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: появу основних типів тварин [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ФІЛОГЕНІЯ ТВАРИН. Основні еволюційні події, походження та результат історичного розвитку. Сучасні дослідження філогенезу тварин. Основні проблеми для розв'язання. Палеогенетика та відновлення вимерлих видів. Кембрійський вибух та його еволюційне значення. Теорії перерваної рівноваги та філогенія тварин.</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. ФІЛОГЕНЕЗ ТВАРИН. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які основні гіпотези походження тварин? Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Які причини кембрійського вибуху?</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: особливості філогенезу людини [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати розв'язання проблеми: про значущість досліджень геномів вимерлих видів людей [12ПРО 1.6.3-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: роль мистецтва в еволюції сучасних людей [12ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ФІЛОГЕНІЯ ЛЮДИНИ. Антропогенез, основні еволюційні події, походження та результат історичного розвитку. Сучасні дослідження філогенезу людини: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Палеоантропология, антропогенетика, їх завдання. Роль мистецтва в становленні Людини розумної.</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. ФІЛОГЕНЕЗ ЛЮДИНИ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2022) «за відкриття, які стосуються геномів вимерлих гомініні та людської еволюції» (аналіз прес-релізу). Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Первісне мистецтво та його значення.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування досліджень філогенезу організмів для реалізації цілей сталого розвитку [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ФІЛОГЕНІЯ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Дослідження філогенезу та збереження біорізноманіття, продовольча та екологічна безпека, розвиток сільського господарства, охорона довкілля й здоров'я людини. Порівняльна геноміка та філогенетичні зв'язки.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ФІЛОГЕНЕЗ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ФІЛОГЕНЕЗ ТА ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Відео. Сучасна систематика живих організмів. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=C88r7SMNfmE Електронна стаття. Біологи описали останнього загального предка всіх бактерій. Режим доступу: https://www.ukr.net/news/details/science/84332793.html</p>		

РОЗДІЛ III. БІОЛОГІЯ ТА САМООРГАНІЗАЦІЯ ЖИВОЇ ПРИРОДИ

Тема 1. Фундаментальні основи біологічної самоорганізації

Модуль 1. САМООРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКУ ЕНЕРГІЇ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН ОРГАНІЗМУ. КАТАБОЛІЗМ КЛІТИН. Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ. Ціннісна категорія теми: ЯВИЩЕ – СУТНІСТЬ. Ключова компетентність: НАВЧАННЯ ВПРОДОВЖ ЖИТТЯ.	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН ОРГАНІЗМУ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> причин утворення тепла в м'язах [12ПРО 1.1.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЯВИЩЕ – СУТНІСТЬ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН ОРГАНІЗМУ. Рівнева самоорганізація енергетичних процесів. Енергетичний обмін організму, особливості та значення. Особливості енергетичного обміну в авто- та гетеротрофів. <i>Сучасні дослідження: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Біологічне окиснення та основні типи реакцій.</i></p>	<p style="text-align: center;">Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН ОРГАНІЗМУ.</i> <i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1922) та утворення тепла в м'язах.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому сутність такого явища як «біологічне окиснення»?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> катаболізм клітин [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати дослідження:</i> різноманітності та особливостей дихальних ферментів [12ПРО 1.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про універсальні особливості процесів катаболізму клітин [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>КАТАБОЛІЗМ КЛІТИН. Взаємозв'язок катаболізму клітин з фізіологічними процесами організму. Підготовчий, безкисневий (анаеробне окиснення) та кисневий (аеробне окиснення) етапи катаболізму, їх особливості й енергетичний ефект. <i>Сучасні дослідження катаболізму. Дихальні ферменти: дегідрогенази, цитохроми, флавопротеїни. Універсалізація джерел енергії. АТФ та фосфорилування.</i></p>	<p style="text-align: center;">Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. КАТАБОЛІЗМ КЛІТИН.</i> <i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1931) та дихальні ферменти.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Моделювання схеми «Універсалізація джерел енергії».</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості анаеробного окиснення [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує:</i> розв'язування задач з енергетичного обміну [12ПРО 1.3.1-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> практичну значимість наукових відкриттів [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>КЛІТИННЕ ДИХАННЯ. Взаємозв'язок біохімічних процесів клітинного дихання з фізіологічними процесами дихання. Анаеробне та аеробне дихання. АНАЕРОБНЕ ОКИСНЕННЯ. <i>Біохімічні процеси різних клітин: анаеробне окиснення глюкози, амонію, метану, сполук сульфуру, феруму. Субстратне фосфорилування. Гліколіз, сутність та значення. Бродіння (ферментація) та його види.</i></p>	<p style="text-align: center;">Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. АНАЕРОБНЕ ОКИСНЕННЯ</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. Розв'язування задач на тему «Етапи енергетичного обміну».</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Нобелівська премія з хімії (1907) та відкриття позаклітинної ферментації.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання:</i> про сутність аеробного окиснення [12ПРО 1.5.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Аналізує результати дослідження:</i> взаємозв'язку будови та функцій мітохондрій [12ПРО 1.5.2-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість відкриття особливостей аеробного окиснення [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>АЕРОБНЕ ОКИСНЕННЯ. Біохімічні процеси аеробного окиснення. Мітохондрії – органели клітинного дихання. Сучасні дослідження аеробного окиснення. Кофермент А та його роль в аеробному окисненні. Окисне декарбоксилювання. Цикл трикарбонових кислот. Окисне фосфорилування та дихальний ланцюг. Кисень як кінцевий акцептор електронів.</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання.</i> Опорна схема. АЕРОБНЕ ОКИСНЕННЯ.</p> <p><i>Розвивальне завдання.</i> Дослідницька вправа. Взаємозв'язок будови та функцій мітохондрій.</p> <p><i>Ціннісне завдання.</i> Вправа для переконаності. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1953) та особливості аеробного окиснення</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-когнітикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> взаємоперетворення енергії в клітинах [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Оцінює результати дослідження:</i> механізму виникнення світла під час люмінесценції [12ПРО 1.5.3-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> перетворення хімічної енергії у теплову в процесах терморегуляції [12ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ВЗАЄМОПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В КЛІТИНАХ. Процеси перетворення хімічної енергії АТФ у різні форми: механічну енергію руху, світлову енергію біологічного світіння, електричну енергію імпульсів. Регуляція енергетичного обміну в організмі та катаболізму в клітинах. Утворення тепла в клітинах під час хімічної терморегуляції.</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання.</i> Опорна схема. ВЗАЄМОПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В КЛІТИНАХ.</p> <p><i>Розвивальне завдання.</i> Дослідницька вправа. Як відбувається перетворення хімічної енергії у світлову під час біоломінесценції?</p> <p><i>Ціннісне завдання.</i> Вправа для вибірковості. Сонячна риба, або опах звичайний (<i>Lampris guttatus</i>) та її здатність до ендотермії.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-креатикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про фундаментальні основи самоорганізації потоку енергії [12ПРО 1.5.3-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ПОТОКУ ЕНЕРГІЇ</p> <p>Фундаментальні принципи катаболізму та ключові біохімічні процеси. Наукові відкриття в галузі досліджень енергетичного обміну. Значення та напрямки сучасних досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання</i> <i>Моделювання змісту модуля.</i> САМООРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКУ ЕНЕРГІЇ</p> <p><i>Розвивальне завдання.</i> Інфотаблиця. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ПОТОКУ ЕНЕРГІЇ</p> <p><i>Ціннісне завдання</i> <i>Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p><i>Відео.</i> Біологічне окиснення. Частина 1. Метаболізм, основні терміни. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=wwqSbifkEvU</p> <p><i>Гліколіз. Глюконеогенез.</i> Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=tcaD4fRZHQs</p> <p><i>Електронна стаття.</i> Роман Коляда. Цілісна ендотермія у мезопелагічної риби опах. Режим доступу: https://drukarnia.com.ua/articles/cilisna-endotermiya-u-mezopelagichnoyi-ribi-opakh-lampris-guttatus-Tt1kp</p>		

<p>Модуль 2. САМООРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКУ РЕЧОВИН</p>	<p>Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ПЛАСТИЧНИЙ ОБМІН ОРГАНІЗМУ. АНАБОЛІЗМ КЛІТИН. Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ. Ціннісна категорія теми: ПРИЧИНА – НАСЛІДОК. Ключова компетентність: МАТЕМАТИЧНА.</p>	
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Пропонований зміст навчального матеріалу</p>	<p>Пропоновані види навчальної діяльності</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ПЛАСТИЧНИЙ ОБМІН [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування:</i> про органели еукаріотичної клітини, що здійснюють процеси анаболізму [12ПРО 1.1.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ПРИЧИНА – НАСЛІДОК [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ПЛАСТИЧНИЙ ОБМІН ОРГАНІЗМУ. Рівнева самоорганізація та значення. Особливості анаболізму в клітинах авто- та гетеротрофів. <i>Сучасні дослідження пластичного обміну: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Залежність пластичного обміну від зовнішніх та внутрішніх чинників.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПЛАСТИЧНИЙ ОБМІН. Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Органели процесів анаболізму</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1958) та роль генів у біохімічних процесах</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості анаболізму [12ПРО 2.2.2-2 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати інформування:</i> про взаємозв'язок анаболізму й катаболізму клітин [12ПРО 1.2.2-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про єдність процесів синтезу біомолекул [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>АНАБОЛІЗМ КЛІТИН. Взаємозв'язок анаболізму й катаболізму клітин. Особливості та різноманітність процесів анаболізму. <i>Сучасні дослідження анаболізму: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Біосинтез вуглеводів (глюконеогенез, глікогенез), ліпідів (ліпогенез), РНК (мРНК, міРНК, мікроРНК, днРНК).</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. АНАБОЛІЗМ</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1947) та цикл Корі</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Ацетил-КоА та біосинтез біомолекул</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості біосинтезу білків [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує розв'язування задач:</i> з біосинтезу білків [12ПРО 2.1.1.1-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> роль генетичної інформації у процесах біосинтезу білків [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>БІОСИНТЕЗ БІЛКІВ. Генетична інформація та біосинтез білків. Основні етапи біосинтезу білків (транскрипція, трансляція). <i>Сучасні дослідження біосинтезу білків. Активація амінокислот та аміноацил-тРНК-синтетази. Посттранскрипційна модифікація синтезованих РНК. Посттрансляційна модифікація синтезованих білків.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. БІОСИНТЕЗ БІЛКІВ</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. Розв'язування задач на тему «Етапи біосинтезу білків»</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1953) та роль генетичної інформації у біосинтезі білків.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про фотосинтез [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати інформування: розв'язування задач на тему «Фотосинтез» [12ПРО 2.1.1-5 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: взаємозв'язок будови та функцій хлоропластів [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ФОТОСИНТЕЗ. Особливості й типи фотосинтезу. Світлова й темнова фази кисневого фотосинтезу. Сучасні дослідження процесів фотосинтезу. Бактеріородопсиновий фотосинтез архей. Безкисневий фотосинтез фотоавтотрофних бактерій. Типи фіксації карбону: С3-фотосинтез, С4-фотосинтез, САМ-фотосинтез.</p>	<p style="text-align: center;">Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. ФОТОСИНТЕЗ Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова справа. Розв'язування задач на тему «Фотосинтез» Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нобелівська премія з хімії (1915) та хлорофіл. РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: особливості хемосинтезу [12ПРО 2.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати інформування: про подібність та відмінність хемо- та фотосинтезу [12ПРО 2.1.1-6 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: екологічну роль симбіозу на основі хемосинтезу [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>ХЕМОСИНТЕЗ. Особливості хемосинтезу, що відрізняють його від фотосинтезу. Біологічне значення хемосинтезу в природі Основні напрямки сучасних досліджень хемоавтотрофного метаболізму. Метаногенез архей. Метанове бродіння. Симбіоз кільчастих червів та хемотрофних бактерій</p>	<p style="text-align: center;">Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. ХЕМОСИНТЕЗ Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова справа. Порівняння фото- та хемосинтезу Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Вестіментифери та бактерії-хемосинтетики РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про фундаментальні основи пластичного обміну [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ПОТОКУ РЕЧОВИН Єдність процесів катаболізму та анаболізму. Фундаментальні принципи анаболізму та ключові біохімічні процеси. Важливі відкриття в галузі досліджень пластичного обміну та їх значення</p>	<p style="text-align: center;">Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. САМООРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКУ РЕЧОВИН Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ПОТОКУ РЕЧОВИН Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Відеоурок. Фотосинтез. Світлова й темнова фази. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=LFhbymwLNXQ Підручник. А. В. Сиволоб (2008). Молекулярна біологія (PDF). – К: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет".</p>		

Модуль 3. САМООРГАНІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ГЕНЕТИЧНА ІНФОРМАЦІЯ . Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: ІНДИВІДУАЛЬНЕ – ЗАГАЛЬНЕ . Ключова компетентність: ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ГЕНЕТИЧНА ІНФОРМАЦІЯ [12ПРО 3.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> значущості відкриття просторової структури ДНК [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ІНДИВІДУАЛЬНЕ – МАСОВЕ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ГЕНЕТИЧНА ІНФОРМАЦІЯ</p> <p>Ступені організації генетичної інформації. Рівнева самоорганізація генетичних процесів.</p> <p><i>Сучасні дослідження генетичної інформації: науки, методи, важливі відкриття. Мобільні генетичні елементи та їхня роль. Органели клітин з власною генетичною інформацією.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ГЕНЕТИЧНА ІНФОРМАЦІЯ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1962) та значення молекулярної структури нуклеїнових кислот у передачі генетичної інформації.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. У чому сутність індивідуальності генетичної інформації?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатукум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> функції генів [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати:</i> для розв'язування задач «Властивості генетичного коду» [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про індивідуальне та загальне у функціонуванні генів [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>ГЕН. Молекулярні основи організації генів, властивості та функції генів. Конститутивні та неконститутивні гени. Генетичний код та його властивості. Експресія генів, та основні процеси.</p> <p><i>Основні закономірності функціонування генів у про- та еукаріотів.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ГЕН. Розвивальне завдання. Практична вправа. Розв'язування задач «Властивості генетичного коду».</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. У чому подібність та відмінності експресії генів у різних організмів?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтеграцікум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості організації геному [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує обґрунтування:</i> особливостей організації еукаріотичних генів [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> індивідуальність геному клітин [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ГЕНОМНИЙ СТУПІНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. Геном та загальні особливості організації. Геном про- та еукаріотичних клітин. Геном людини</p> <p><i>Сучасні дослідження геному. Епігеном. Короткі паліндромні повтори, регулярно розташовані групами (англ. CRISPR) та їх роль в клітинах. Секвенування «нового» покоління (NGS). РНКом людини</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ГЕНОМ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. Структура еукаріотичного гена, що кодує білок.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Чи існують індивідуальні особливості геному еукаріотичних клітин?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про хромосоми [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати обґрунтування: значущості відкриття механізмів захисту хромосом [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: мінливість хромосом [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ХРОМОСОМНИЙ СТУПІНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. Хроматин: еу- та гетерохроматин. Організація хромосом. Будова, властивості та роль хромосом у спадковості</p> <p><i>Сучасні дослідження хромосом: наука, інноваційні методи, важливі відкриття. Теломери хромосом та їхнє значення. Флюоресцентна гібридизація in situ (FISH-метод).</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ХРОМОСОМИ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2009) та механізми захисту хромосом.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Чи змінюються хромосоми впродовж життя клітини? (робота зі науковою статтею)</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: особливості організації каріотипу [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати обґрунтування: значущості досліджень каріотипу [12ПРО 3.4.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: особливості каріотипу людини [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>КАРІОТИП. Правила організації каріотипу. Різноманітність хромосом в каріотипі клітини. Гаплоїдний, диплоїдний та поліплоїдний набори хромосом.</p> <p><i>Сучасні дослідження каріотипу: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Метод диференціального забарвлення хромосом (G-бендінг). Ідіограма та особливості каріотипу людини.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. КАРІОТИП.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. У чому значущість досліджень каріотипу?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Які особливості каріотипу людини?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про фундаментальні основи самоорганізації генетичної інформації [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ГЕНЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ</p> <p>Фундаментальні принципи та ключові процеси генетичної самоорганізації. Наукові відкриття та дослідження генетичної інформації</p> <p>Значення та напрямки сучасних досліджень генетичної інформації.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. САМООРГАНІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ГЕНЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p><i>Відео. Особливості каріотипу людини. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=dIyi0MKIndo</i></p> <p><i>Наукова стаття. Парфрі Л. В., Лар Д. Дж., Кац Л. А. (2008). Динамічна природа еукаріотичних геномів. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Ploidy#cite_ref-59</i></p>		

Модуль 4. ЗБЕРЕЖЕННЯ, ПЕРЕДАВАННЯ, РЕКОМБІНАЦІЇ ТА ЗМІНИ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ПЕРЕДАВАННЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ. Ціннісна категорія теми: ПОДІБНІСТЬ – ВІДМІННІСТЬ. Ключова компетентність: СОЦІАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ.	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ [12ПРО 3.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> запрограмованої загибелі клітин [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ПОДІБНІСТЬ – ВІДМІННІСТЬ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. Молекулярні та цитологічні основи збереження генетичної інформації. <i>Сучасні дослідження механізмів збереження генетичної інформації. Репарація ДНК, значення та види. Апоптоз та його роль у збереженні генетичної інформації.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2002) та механізми запрограмованої загибелі клітин.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Нобелівська премія з хімії (2015) та подібність репарації ДНК різних організмів.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> передавання генетичної інформації [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати обґрунтування:</i> біологічного значення мітозу [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про причини подібності механізмів регуляції клітинного циклу [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>ПЕРЕДАВАННЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. Молекулярні та цитологічні основи передавання інформації. Реплікація ДНК. Поділ клітин та його типи. <i>Сучасні дослідження механізмів передавання генетичної інформації. Експеримент Мезельсона і Сталя (1958) та напівконсервативний принцип реплікації ДНК. МІТОЗ, організація, молекулярна регуляція та біологічне значення.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПЕРЕДАВАННЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Яке біологічне значення мітозу?</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2001) та подібність механізмів регуляції клітинного циклу.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтеграцікум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості мейозу [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує обґрунтування:</i> подібності та відмінностей мітозу й мейозу [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> причини різних типів мейозу в природі [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>МЕЙОЗ. Особливості мейозу. Етапи, основні процеси та біологічне значення. <i>Основні напрямки сучасних досліджень мейозу. Типи мейозу. Молекулярна біологія мейозу. Механізми регуляції мейозу. Старіння гамет.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. МЕЙОЗ.</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 4. Порівняння мітозу та мейозу.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Які причини відмінностей мейозу у різних організмів?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про генетичну рекомбінацію [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати обґрунтування: особливостей рекомбінації у прокаріотів [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: значущість наукових досліджень кросинговеру [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>РЕКОМБІНАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. Молекулярні та цитологічні основи рекомбінації. Рекомбінація ДНК, її види. Кросинговер, біологічне значення Сучасні дослідження генетичної рекомбінації. Рекомбінація прокаріотів. Закономірності кросинговеру еукаріотів.</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. ГЕНЕТИЧНА РЕКОМБІНАЦІЯ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Які причини особливостей генетичної рекомбінації прокаріотичних клітин? Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Г. Крейтон Б. МакКлінток та молекулярні й цитологічні основи кросинговеру</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: різноманітність та значення мутації [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати обґрунтування: біологічного значення мутацій за характером спадкових змін [12ПРО 1.6.3-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: значущість досліджень антимураційних механізмів [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>МУТАЦІЇ. Різноманітність та біологічне значення мутацій. Види мутацій: генні, хромосомні та геномні Причини та наслідки мутації. Сучасні дослідження мутацій. Мутагени. Антимураційні механізми та їх біологічне значення. Частота мутацій. Резерв спадкової мінливості популяцій.</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. МУТАЦІЇ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Біологічне значення мутацій за характером спадкових змін. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Яке значення досліджень антимураційних механізмів? РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про фундаментальні основи збереження, передавання, рекомбінації та зміни генетичної інформації [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ, ПЕРЕДАВАННЯ, РЕКОМБІНАЦІЇ ТА ЗМІНИ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ Фундаментальні принципи, ключові процеси, що забезпечують збереження, передавання, рекомбінації та зміни генетичної інформації. Значення та напрямки сучасних досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання Моделювання змісту модуля. ЗБЕРЕЖЕННЯ, ПЕРЕДАВАННЯ, РЕКОМБІНАЦІЇ ТА ЗМІНИ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ, ПЕРЕДАВАННЯ, РЕКОМБІНАЦІЇ ТА ЗМІНИ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. Ціннісне завдання Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум</p>
<p>Електронний ресурс Відео. Передавання генетичної інформації з покоління в покоління. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=4-LJuxPIEDA Відеоурок. Мітоз. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=c0BeO-bgWfE</p>		

Модуль 5. САМООРГАНІЗАЦІЯ СПРИЙНЯТТЯ ЗОВНІШНЬОЇ ІНФОРМАЦІЇ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: СЕНСОРНА ІНФОРМАЦІЯ . Основний спосіб навчальної діяльності: РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ . Ціннісна категорія теми: ЗОВНІШНЄ – ВНУТРІШНЄ . Ключова компетентність: В ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК, ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> СЕНСОРНА ІНФОРМАЦІЯ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для розв'язання проблеми:</i> про особливості сприйняття світлової інформації [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЗОВНІШНЄ – ВНУТРІШНЄ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>СЕНСОРНА ІНФОРМАЦІЯ. Особливості інформаційного обміну. Рівнева самоорганізація інформаційних процесів. Етапи сприйняття сенсорної інформації</p> <p><i>Сучасні дослідження сенсорних процесів на молекулярному та клітинному рівнях. Плазматична мембрана та її роль у сприйнятті інформації</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. СЕНСОРНА ІНФОРМАЦІЯ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Як сприймають світлову інформацію клітини організмів?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1994), G-білки та клітинна сигналізація.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> сутність клітинної сигналізації [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати розв'язання проблеми:</i> про фоторецепцію хламідомонади [12ПРО 1.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про особливості сприйняття хімічної інформації запахів [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>КЛІТИННА СИГНАЛІЗАЦІЯ. Етапи та клітинної сигналізації (рецепція, трансдукція та відповідь клітин). Типи клітинного сигналіну</p> <p><i>Сучасні дослідження клітинної сигналізації. Компоненти сигналізації: сигнал, ліганд, рецепторні білки, молекули-посередники, ефекторні молекули. Фоторецепторні пігменти (фітохроми, кроптохроми, родопсини).</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. КЛІТИННА СИГНАЛІЗАЦІЯ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Як відбувається фоторецепція у клітинах хламідомонади?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2004) та організація сприйняття запахів.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтеграцікум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> сутність рецепції [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує розв'язання проблеми:</i> про перетворення у фоторецепторах світла в імпульси [12ПРО 4.1.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значущість відкриття G-білокспряжених рецепторів [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>РЕЦЕПЦІЯ. Молекулярні та цитологічні основи рецепції. Рецепторні білки, їх особливості.</p> <p><i>Сучасні дослідження клітинної рецепції. Рецептори за розташуванням в клітинах: рецептори плазматичної мембрани (йонних каналів, G-білкові та каталітичні) та внутрішньоклітинні рецептори Серпентини та їх роль в клітинах.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. РЕЦЕПЦІЯ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 4. Моделювання перетворення світла в нейронний сигнал у фоторецепторах ока.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Нобелівська премія з хімії (2012) та G-білокспряжені рецептори (GPCR), або серпентини-«змійовики».</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання:</i> про передавання інформації в клітинах [12ПРО 2.1.1-3 П] УМІННЯ. <i>Аналізує результати розв'язання проблеми:</i> про механізм перетворення звукової інформації в імпульси [12ПРО 4.3.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість досліджень сигнальних шляхів [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В КЛІТИНАХ. Молекулярні та цитологічні основи сигнальної трансдукції. <i>Сучасні дослідження передавання інформації в клітинах. Сигнальні шляхи та їх різноманітність. Релейні молекули та вторинні посередники (месенджері). Циклічний аденозин монофосфат (цАМФ).</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В КЛІТИНАХ</i> <i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Як відбувається перетворення звуків у нервові сигнали?</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1995), сигнальний шлях їжака та ген Sonic hedgehog (SHH).</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> значення відповіді клітин на інформаційні впливи [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. <i>Оцінює результати розв'язання проблеми:</i> щодо механізму позитивного хемотаксису амеби-протей [12ПРО 4.3.2-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> значущість досліджень про сприйняття дотику й тепла та холоду [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ВІДПОВІДЬ КЛІТИН НА ВПЛИВИ СИГНАЛІВ. Основні прояви клітинної відповіді на подразнення (секреція, зміна метаболізму, експресії генів, поділ клітин, рухові реакції, нервові імпульси). Секреція залозистих клітин та її типи. <i>Сучасні дослідження реакцій клітин на впливи інформації. Міжклітинні взаємодії та міжклітинні контакти. Кворум-сенсинг організмів.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ВІДПОВІДЬ КЛІТИН НА ВПЛИВИ СИГНАЛІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Механізм позитивного хемотаксису амеби-протей.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2021) та рецептори температури й дотику.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про фундаментальні основи сприйняття інформації [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт на одну із запропонованих тем [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СПРИЙНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ Фундаментальні принципи та ключові процеси самоорганізації сприйняття інформації. Наукові відкриття в галузі досліджень клітинної сигналізації. Застосування результатів та основні напрямки досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. САМООРГАНІЗАЦІЯ СПРИЙНЯТТЯ ЗОВНІШНЬОЇ ІНФОРМАЦІЇ</i> <i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ СПРИЙНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ</i> <i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> <i>Альбертс, Брюс; та ін. (2002). Загальні принципи клітинної комунікації. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Cell_(biology)#cite_ref-Alberts_et_al_2002_106-1</i> <i>Найр, Арамі; та ін. (2019). Концептуальна еволюція клітинної сигналізації. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Cell_(biology)#cite_ref-105.</i> <i>Пресреліз: Нобелівська премія з фізіології та медицини 2004 року. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Olfactory_receptor#cite_ref-50</i></p>		

<p>Модуль 6. САМОРЕГУЛЯЦІЯ, САМОВІДНОВЛЕННЯ ТА САМОВІДТВОРЕННЯ</p>	<p>Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: САМОРЕГУЛЯЦІЯ. САМОВІДНОВЛЕННЯ. САМОВІДТВОРЕННЯ. Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ. Ціннісна категорія теми: НЕОБХІДНІСТЬ – ВИПАДКОВІСТЬ. Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА.</p>	
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Пропонований зміст навчального матеріалу</p>	<p>Пропоновані види навчальної діяльності</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> САМОРЕГУЛЯЦІЯ [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> біологічної ролі РНК-інтерференції [12ПРО 1.1.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> НЕОБХІДНІСТЬ – ВИПАДКОВІСТЬ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>САМОРЕГУЛЯЦІЯ. Рівнева організація та значення процесів саморегуляції для організму. <i>Сучасні дослідження саморегуляції. Прояви саморегуляції на молекулярному рівні: регуляція активності ферментів, регуляція експресії генів. Саморегуляція на клітинному рівні: самозбирання органел, регуляція клітинного циклу.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. САМОРЕГУЛЯЦІЯ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Основні механізми регуляції активності ферментів. Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1965) та регуляція активності генів (сутність відкриття). РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості гомеостазу [12ПРО 3.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати дослідження:</i> етапів реагування клітин на стрес [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість відкриття механізмів адаптації клітин до гіпоксії [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>Гомеостаз. Гомеостаз клітин та організму. Молекулярні та цитологічні основи клітинного гомеостазу. Гомеостатична функція регуляторних систем організму <i>Сучасні дослідження гомеостазу. Йонний та осмотичний гомеостаз. Шаперони та відновлення структури білків. Реакція клітин на стрес. Білки теплового шоку. Адаптація клітин до нестачі кисню.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ГОМЕОСТАЗ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Етапи реагування клітини на стрес: 1) зміни у фосфорилуванні-дефосфорилуванні; 2) активація експресії генів; 3) зміни метаболізму клітин; 4) адаптація або апоптоз клітин. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Тепловий шок, білки теплового шоку, дрозофіли та італійський генетик Ферруччо Рітосса (1936–2014). РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості самовідновлення [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує дослідження:</i> процесу аутофагії [12ПРО 1.4.1-1,2,3 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значущість відкриття механізмів аутофагії [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>САМОВІДНОВЛЕННЯ. Рівнева організація процесів самовідновлення. Процеси самовідновлення на молекулярному (репарація ДНК, ренатурація білків, молекулярна регенерація) та клітинному (клітинний гомеостаз, клітинна регенерація) рівнях. <i>Сучасні дослідження самовідновлення. Роль аутофагії у самовідновленні клітин. Механізми самовідновлення мітохондрій та хлоропластів. Стовбурові клітини та їхня роль у самовідновленні</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. САМОВІДНОВЛЕННЯ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 5. Моделювання процесу аутофагії. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2016) та пояснення корисного ефекту голодування (практичне значення відкриття). РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує: особливості регенерації [12ПРО 1.5.1-1 П] УМІННЯ. Аналізує результат дослідження: регенерації жалких клітин [12ПРО 1.5.2-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: значущість досліджень стовбурових клітин [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>Регенерація. Молекулярно-генетичні основи регенерації. Прояви молекулярної регенерації. Форми регенерації на клітинному рівні: внутрішньоклітинна й клітинна. Регенерація на рівні організму. Молекулярна регенерація, гени регенерації, сигнальний шлях Wnt. Механізми регенерації мітохондрій. Самовідновлення клітинних мембран. Природні чинники стимулювання регенерації в організмі.</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. РЕГЕНЕРАЦІЯ. Розвивальне завдання. Дослідницька справа. Як відбувається утворення нових жалких клітин у медузи чи гідри? Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нобелівські премії з фізіології та медицини (2007, 2012) та стовбурові клітини (практичне значення). РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: особливості самовідтворення [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. Оцінює результати дослідження: самовідтворення органел [12ПРО 1.5.2-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: особливості амітозу проблеми [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>САМОВІДТВОРЕННЯ. Рівнева організація процесів. Процеси самовідтворення на молекулярному (реплікація ДНК, матричний синтез РНК) та клітинному (поділ клітин) рівнях. Сучасні дослідження самовідтворення. Мітохондріальний та пластидний біогенез. Особливі типи самовідтворення: амітоз, ендомітоз, політенія.</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. САМОВІДТВОРЕННЯ. Розвивальне завдання. Дослідницька справа. Як утворюються в клітинах нові мітохондрії та пластиди і куди діваються зістарілі? Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Яке значення мають наукові дослідження амітозу? РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про фундаментальні основи саморегуляції, самовідновлення та самовідтворення [12ПРО 1.6.3-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМОРЕГУЛЯЦІЇ, САМОВІДНОВЛЕННЯ ТА САМОВІДТВОРЕННЯ. Фундаментальні принципи та ключові процеси. Наукові відкриття та сучасні дослідження. Молекулярна та клітинна фізіологія, регенеративна медицина. Застосування результатів досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРІЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. САМОРЕГУЛЯЦІЇ. САМОВІДНОВЛЕННЯ. САМОВІДТВОРЕННЯ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМОРЕГУЛЯЦІЇ, -ВІДНОВЛЕННЯ ТА -ВІДТВОРЕННЯ. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з тем. РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Мінченко О.Г. Молекулярно-генетичні основи підтримання клітинного гомеостазу. Режим доступу: https://biochemistry.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=5462:molekulyarno-genetichni-osnovi-pidtrimannya-klitinnogo-gomeostazu&catid=463:2014-10-07-17-59-24&Itemid=289&lang=uk. Пресреліз. NobelPrize.org. Нобелівська премія 2025. Сер. 17 грудня 2025 р. Режим доступу: https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2019/press-release/ Пресреліз. NobelPrize.org. Нобелівська премія 2025. Сер. 17 грудня 2025 р. Режим доступу: https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2024/press-release/</p>		

Тема 2. Біологічні основи життєдіяльності організмів

<p>Модуль 7. САМООРГАНІЗАЦІЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМІВ</p>	<p>Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМУ. Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ. Ціннісна категорія теми: ІНДИВІДУАЛЬНЕ – МАСОВЕ. Ключова компетентність: В ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК, ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ.</p>	
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Пропонований зміст навчального матеріалу</p>	<p>Пропоновані види навчальної діяльності</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування:</i> про особливості життєвих функцій у зародків [12ПРО 1.1.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> КІЛЬКІСТЬ – ЯКІСТЬ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. Процеси життєдіяльності організму: біохімічні, біофізичні, фізіологічні. Рівнева організація процесів життєдіяльності. Сучасні дослідження життєдіяльності організмів: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Ембріологічні та еволюційні дослідження процесів життєдіяльності.</p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Як відбувається газообмін зародка у яйці рептилій та птахів?</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Яке значення мають еволюційні дослідження процесів життєдіяльності?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> внутрішнє середовище організму [12ПРО 2.2.2-2 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати інформування:</i> про взаємозв'язок мікробіому й внутрішнього середовища тваринного організму [12ПРО 1.2.2-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значення внутрішнього середовища у рослинному організмі [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ОРГАНІЗМУ. Компоненти, функції та роль у забезпеченні життєдіяльності. Гомеостаз організму та механізми підтримування. Сучасні дослідження внутрішнього середовища. Мікробіом організму як системний регулятор внутрішнього середовища. Основні типи та утворення порожнини тіла в ембріогенезі. Основні етапи еволюції внутрішнього середовища.</p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ОРГАНІЗМУ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Мікробіом організму людини та його вплив на функції внутрішнього середовища.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Яке значення й склад внутрішнього середовища організму рослин?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> значення життєвих функцій організму [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує інформування:</i> про фізіологічні адаптації організму людини [12ПРО 2.1.1.1-1,2 П]</p>	<p>ФІЗІОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ ОРГАНІЗМУ Фізіологічні функції як емерджентна властивість організмів. Фізіологічні функції та фізіологічні системи. Сучасні дослідження фізіологічних функцій. Основні напрямки: молекулярна фізіологія, дослідження когнітивних процесів,</p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЖИТТЄВІ ФУНКЦІЇ ОРГАНІЗМУ (травлення, дихання, транспорт речовин, виділення, розмноження, сприйняття інформації, опора, рух, регуляція).</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 7. Фізіологічні адаптації організму людини.</i></p>

<p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює: причини індивідуальності життєвих функцій організму тварин [12ПРО 2.2.1-1 П]</i></p>	<p><i>нейрофізіологія та адаптацію фізіологічних систем. Біологічна індивідуальність фізіологічних функцій.</i></p>	<p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Які причини біологічної індивідуальності життєвих функцій організму тварин?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує: регуляцію життєвих функцій організму [12ПРО 2.1.1-3 П]</i> УМІННЯ. <i>Аналізує результати інформування: щодо ролі регуляторних систем у регуляції життєвих функцій організму [12ПРО 2.1.1-5 П]</i> СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: значущість досліджень регуляції функцій організму [12ПРО 3.3.1-1 П]</i></p>	<p>РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ. Регуляція життєвих функцій як прояв саморегуляції. Типи регуляції функцій організмів: гуморальний, імунний та нервовий. <i>Сучасні дослідження механізмів регуляції функцій. Інтеграція регуляторних систем для регуляції фізіологічних систем, гомеостазу, імунітету. Механізми фітогормональної регуляції функцій рослинного організму.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ. Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Яка роль нервової, ендокринної та імунної систем у регуляції діяльності серця?</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1998) та роль оксиду азоту в регуляції серцево-судинної системи?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює: емерджентність властивостей організму [12ПРО 2.1.1-2 П]</i> УМІННЯ. <i>Оцінює результати інформування: про участь регуляторних систем у загоєнні ран [12ПРО 2.1.1-6 П]</i> СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: значущість досліджень властивостей організму [12ПРО 1.6.3-1 П]</i></p>	<p>ВЛАСТИВОСТІ ОРГАНІЗМУ. Найзагальніші атрибути організму. Чинники, що впливають на життєдіяльність організму. Цілісність організму та його єдність із зовнішнім середовищем. <i>Сучасні дослідження властивостей організму. Циркадні ритми та властивості організму. Фактори росту та механізми регуляції росту клітин та органів. Біологічна індивідуальність організму.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ВЛАСТИВОСТІ ОРГАНІЗМУ (обмін речовин, енергії та інформації, спадковість, мінливість, адаптивність, подразливість, ріст, розвиток, поведінка). Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Загоєння ран та регуляторні системи.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2017) та регуляція циркадних ритмів.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</i> УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування результатів досліджень життєдіяльності організму [12ПРО 2.2.2-4 П]</i> СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</i></p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ. <i>Фізіологія рослин, тварин та людини, основні напрямки сучасних досліджень. Фізіологічна ембріологія, еволюційна фізіологія, молекулярна фізіологія, їх предмет досліджень. Найважливіші наукові відкриття в галузі фізіології. Застосування результатів досліджень життєвих функцій організму.</i></p>	<p>Рівень «СТВОРІЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. САМООРГАНІЗАЦІЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування результатів досліджень життєдіяльності</i> <i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> <i>Відеоурок. Гомеостаз і регуляція функцій організму. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=qM7nlPubihA</i></p>		

Модуль 8. ПОТІК РЕЧОВИН ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ЖИВЛЕННЯ. ТРАВЛЕННЯ. ДИХАННЯ. ТРАНСПОРТ РЕЧОВИН. ВИДІЛЕННЯ Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: ПРОСТЕ – СКЛАДНЕ . Ключова компетентність: КУЛЬТУРНА .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ЖИВЛЕННЯ [12ПРО 3.1.1-2 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> зеленого забарвлення деяких тварин [12ПРО 4.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ПРОСТЕ – СКЛАДНЕ [12ПРО 2.2.1-2 П]	ЖИВЛЕННЯ ОРГАНІЗМІВ. Біохімічні, біофізичні та фізіологічні процеси живлення. Типи живлення організмів: авто- та гетеротрофний. Поживні речовини та їх значення для живлення. <i>Сучасні дослідження процесів живлення. Джерела енергії, електронів та Карбону для живлення. Міксотрофія мікроорганізмів, рослин й тварин. Тепловий стрес та живлення рослин.</i>	Рівень «ЗАПАМ’ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЖИВЛЕННЯ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Чи існують зелені тварини, або що таке клептопластія тварин? Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Нобелівська премія з хімії (1945) та хімія живлення тварин (практичне значення відкриття).</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>
ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> травлення організмів [12ПРО 3.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати обґрунтування:</i> ролі симбіотичного травлення у людини [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість досліджень впливу мікроорганізмів на травлення [12ПРО 3.3.1-2 П]	ТРАВЛЕННЯ ОРГАНІЗМІВ. Біохімічні, біофізичні та фізіологічні процеси травлення. Рівнева організація травлення. Роль травних ферментів для організму. Травна система тварин і людини. <i>Сучасні дослідження процесів травлення. Вплив гормонів на травлення. Роль мікробіому у травленні тварин й людини. Механізми взаємодії імунних реакцій з процесами травлення.</i>	Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ТРАВЛЕННЯ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Яке значення симбіотичного травлення для організму людини? Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2005), травлення та <i>Helicobacter pylori</i> .</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтегратикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>
ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> дихання організмів [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує обґрунтування:</i> адаптацій дихального апарату наземних рослин до змін клімату [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значущість еволюційних досліджень дихальної системи хребетних [12ПРО 3.3.1-3 П]	ДИХАННЯ ОРГАНІЗМІВ. Біохімічні, біофізичні та фізіологічні процеси дихання. Рівнева організація дихання. Роль кисню й вуглекислого газу для організму. Дихальна система тварин й людини. <i>Сучасні дослідження процесів дихання. Вплив вітамінів на функції дихання. Дихання рослин та зміни клімату. Фізіологічні адаптації дихальної системи. Основні напрямки еволюції дихальної системи.</i>	Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ДИХАННЯ. Розвивальне завдання. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8. Будова та функції продихів рослин. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Яка роль хоан в еволюції наземних чотириногих?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання:</i> про транспорт речовин [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Аналізує результати обґрунтування:</i> взаємозв'язку складу та функцій транспортних рідин [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість досліджень транспорту речовин [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ТРАНСПОРТ РЕЧОВИН. Біохімічні, біофізичні та фізіологічні процеси транспорту речовин. Рівнева організація. Транспортні рідини. Кровоносна система тварин й людини. Провідні тканини наземних рослин.</p> <p><i>Сучасні дослідження транспорту речовин. Хімічний склад та функції транспортних рідин. Ксилемний та флоемний транспорт рослин в умовах посухи. Транспортні білки, їх різноманітність та роль. Основні напрямки еволюції кровоносної системи.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ТРАНСПОРТ РЕЧОВИН. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Чому гемолімфа сонечок має жовтий колір, а кров кальмарів – блакитний?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нобелівська премія з фізіології й медицини (1999) та адресний транспорт білків в клітинах (сутність відкриття)</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> особливості та значення виділення [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Оцінює результати обґрунтування:</i> значущості виділення нітрогенвмісних продуктів обміну [12ПРО 1.6.3-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> значущість процесів біотрансформації в організмі людини [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>ВИДІЛЕННЯ ОРГАНІЗМІВ. Біохімічні, біофізичні та фізіологічні процеси виділення. Рівнева організація виділення. Продукти та шляхи виділення організмів. Органи виділення та сечовидільна система тварин.</p> <p><i>Сучасні дослідження процесів екскреції та секреції. АТФ-зв'язувальні касетні транспортери: імпорттери та експорттери. Біотрансформація токсичних речовин. Основні напрямки еволюції видільної системи тварин.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ВИДІЛЕННЯ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Чому тварини виділяють саме нітрогенвмісні продукти обміну (амоніак, сечовина, сечова кислота)?</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Яке значення процесів біотрансформації ксенобіотиків в організмі людини?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про застосування результатів сучасних фізіологічних досліджень [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ПОТІК РЕЧОВИН ТА ЖИТТЄ-ДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ.</p> <p>Найзагальніші аспекти еволюції та екології процесів життєдіяльності. Наукові відкриття та основні напрямки сучасних досліджень. Екологічні та еволюційні дослідження травлення, дихання, кровообігу, виділення організмів. Застосування результатів досліджень процесів життєдіяльності</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ПОТІК РЕЧОВИН ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування фізіологічних досліджень у різних галузях економічної діяльності. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум..</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Фізіологія людини і тварин: Підручник / Г. М. Чайченко, В. О. Цибенко, В. Д. Сокур; За ред. В. О. Цибенка. К.: Вища шк., 2003. 463 с. Режим доступу: https://library.udpu.edu.ua/library_files/6396_01.pdf.</p>		

Модуль 9. ПОТІК ЕНЕРГІЇ ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ. РУХ. БІОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ. ОСМОРЕГУЛЯЦІЯ. Основний спосіб навчальної діяльності: ОБҐРУНТУВАННЯ. Ціннісна категорія теми: РЕЧОВИНА-ПОЛЕ. Ключова компетентність: В ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК, ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ.	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст предмета	Види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст понять:</i> ТЕРМОГЕНЕЗ. ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ [12ПРО 3.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> механізмів теплокровності в пойкилотермних організмів [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> РЕЧОВИНА-ПОЛЕ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ТЕРМОГЕНЕЗ. Перетворення хімічної енергії речовин у теплову енергію.</p> <p>ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ. Теплоутворення і тепловіддача. Біохімічні, біофізичні та фізіологічні процеси.</p> <p><i>Сучасні дослідження перетворень теплової енергії. Адаптації до екстремальних температур.</i></p> <p><i>Скоротливий термогенез комах.</i></p> <p><i>Нескоротливий термогенез, буре жирова тканина ссавців та термогенін.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ТА ТЕПЛОВА ЕНЕРГІЯ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Риба звичайний опак (<i>Lampris guttatus</i>), теплокровність та її <i>rete mirabile</i>.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Як джмелі підвищують температуру тіла перед польотом?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> сутність біоелектричних явищ [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати обґрунтування:</i> механізмів функціонування синапсів [12ПРО 1.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> роль електричних явищ у житті рослин [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>БІОЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА.</p> <p>Перетворення хімічної та електричної енергії. Збудження та регуляція функцій. Біоелектричні явища тварин.</p> <p><i>Сучасні дослідження перетворень хімічної та електричної енергії.</i></p> <p><i>Електричні синапси та конексони.</i></p> <p><i>Перетворення електричної енергії в хімічну енергію АТФ (хеміосмотична теорія Мітчела). Електрофізіологічна регуляція рослин.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ТА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГІЯ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Нобелівські премії з фізіології та медицини (1936, 1970) та механізми функціонування синапсів (сутність відкриття).</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Яка роль біоелектричних явищ в рослинному організмі?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтеграцикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> сутність руху організмів [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує обґрунтування:</i> м'язового скорочення [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значущість досліджень перетворення хімічної енергії у механічну [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>РУХ. Перетворення хімічної енергії у механічну. Типи руху: пасивний та активний. Рухи рослин і тварин.</p> <p><i>Сучасні дослідження перетворень хімічної енергії у механічну. Молекулярні мотори та моторні білки. Механізм скорочення м'язових волокон.</i></p> <p><i>Особливості руху бактерій та грибів.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ТА МЕХАНІЧНА ЕНЕРГІЯ.</i></p> <p><i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 9. Механізм м'язового скорочення.</i></p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2000) та рухові функції людини.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про біосвітіння [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати обґрунтування: механізму біоломінесценції [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: значущість відкриття флуоресцентних білків [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНЕ СВІТІННЯ. Взаємоперетворення хімічної та світлової енергії. Значення та механізм біологічного світіння. Сучасні дослідження перетворень хімічної енергії у світлову. Люмінесцентні білки. Біофлуоресценція, значення та особливості Флуоресцентні білки.</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ТА СВІТЛОВА ЕНЕРГІЯ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Чому світяться світляки (<i>Lampyris noctiluca</i>)? Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нобелівська премія з хімії (2008), медузи та зелений флуоресцентний білок (GFP).</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: значення осморегуляції для організму [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати обґрунтування: особливостей осморегуляції риб [12ПРО 3.4.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: роль осморегуляції у рослин [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ОСМОРЕГУЛЯЦІЯ. Перетворення енергії речовин у осмотичну. Типи осморегуляції. Біохімічні, біофізичні та фізіологічні процеси. Сучасні дослідження процесів осморегуляції. Адаптації систем осморегуляції до посушливих умов. Механізми солестійкості галофілічних організмів. Сольові залози тварин та їх роль у життєдіяльності.</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Опорна схема. ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ТА ОСМОТИЧНА ЕНЕРГІЯ. Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Як риби п'ють воду? Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Як регулюється вміст солей у рослинному організмі?</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування результатів досліджень [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>ПОТІК ЕНЕРГІЇ І ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМУ Найзагальніші аспекти еволюції терморегуляції, руху. Основні напрямки сучасних досліджень термо-, осморегуляції та руху. Осмотичні технології у житті людини (осмотичні електростанції, апарат «штучна нирка», зворотний осмос та очищення питної води).</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ПОТІК ЕНЕРГІЇ ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування результатів досліджень життєдіяльності Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем. РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Відеоурок. Способи терморегуляції організмів. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=DcYKoxmwz78 Електронна стаття. Джмелі, квіти і електрика Режим доступу: https://www.naturalist.if.ua/?p=5760. Створіння світла, створіння темряви. Як і навіщо деякі організми світяться? Режим доступу: https://nauka.ua/article/stvorinnya-svitla-stvorinnya-temryavi-yak-i-navishcho-deyaki-organizmi-svityatsya. Шрамм, Стефан; Вайс, Дітер (2024). Біоломінесценція – яскраве саяво природи та її хімічні механізми. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Bioluminescence#cite_ref-0_1-0</p>		

Модуль 10. САМООРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СПАДКОВОСТІ ОРГАНІЗМІВ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: СПАДКОВІСТЬ ОРГАНІЗМУ . Основний спосіб навчальної діяльності: РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ . Ціннісна категорія теми: СПАДКОВЕ – НЕСПАДКОВЕ . Ключові компетентності: СОЦІАЛЬНІ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> СПАДКОВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для розв'язання проблеми:</i> про особливості сучасної генетики [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> СПАДКОВЕ – НЕСПАДКОВЕ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>СПАДКОВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. Рівнева організація процесів спадковості. Форми спадковості: хромосомна й нехромосомна. Генетика, предмет досліджень, методи та розділи.</p> <p><i>Основні напрямки сучасних досліджень спадковості: епі-, імуно-, онто-, психо-, молекулярно-, медико-генетичні дослідження. Епігенетика, предмет досліджень, основні завдання та значення.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СПАДКОВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Особливості та основні розділи сучасної генетики. Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Чому монозиготні близнюки є ідеальними об'єктами для епігенетичних досліджень?</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> сутність спадкування ознак [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>визначає результати розв'язання проблеми:</i> цитологічної основи законів Менделя [12ПРО 1.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість епігенетичних досліджень [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>СПАДКУВАННЯ ОЗНАК. Молекулярні та цитологічні основи спадкування ознак. Закономірності спадкування ознак, встановлені Г. Менделем. Типи спадкування ознак.</p> <p><i>Сучасні дослідження біологічного спадкування. Епігенетичне спадкування та його механізми: метилювання ДНК, модифікація гістонів та регуляція некодуючими РНК. РНК-інтерференція, малі інтерферуючі РНК (міРНК) та мікроРНК.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СПАДКУВАННЯ ОЗНАК. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Які цитологічні основи законів Менделя? Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2024), мікроРНК та її роль в епігенетичному спадкуванні (сутність відкриття).</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> основи взаємодії генів [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує:</i> розв'язування задач на взаємодію генів [12ПРО 4.1.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i></p>	<p>ВЗАЄМОДІЯ ГЕНІВ. Взаємодія алельних генів: повне домінування, неповне домінування, кодомінування. Взаємодія неалельних генів: комплементарність, епістаз, полімерія. Множинна дія генів, або плейотропія.</p> <p><i>Сучасні дослідження взаємодії генів. Фосфорилування білків та його роль у</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ВЗАЄМОДІЯ ГЕНІВ. Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 10. Розв'язування задач на взаємодію генів. Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1992) та фосфорилування білків.</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p>

біохімічні основи взаємодії генів [12ПРО 3.3.1-3 П]	<i>взаємодії генів. Механізми плейотропії. Ознака як результат прояву багатьох генів.</i>	САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.
ЗНАННЯ. Аналізує ЗНАННЯ про особливості зчепленого спадкування [12ПРО 2.1.1-3 П] УМІННЯ. Аналізує результати: розв'язування задач на зчеплене спадкування [12ПРО 4.3.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: значущість досліджень зчепленого спадкування [12ПРО 4.1.1-1 П]	ЗЧЕПЛЕНЕ СПАДКУВАННЯ. Повне та неповне зчеплення генів. Закон зчепленого спадкування. Хромосомна теорія спадковості. <i>Сучасні дослідження зчепленого спадкування. Картування генів, генетичні карти хромосом та молекулярні маркери. Частота рекомбінації. Гени, що впливають на частоту рекомбінації.</i>	Рівень «АНАЛІЗУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЗЧЕПЛЕНЕ СПАДКУВАННЯ. Розвивальне завдання. Практична вправа. Розв'язування задач на зчеплене спадкування. Ціннісне завдання. Домашній практикум. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1933) та зчеплене спадкування (практичне значення).</i> РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.
ЗНАННЯ. Оцінює: особливості зчепленого зі статтю спадкування ознак [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. Оцінює результати: розв'язування задач на зчеплене зі статтю спадкування [12ПРО 1.6.3-1 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: вплив зовнішніх чинників на зчеплене зі статтю спадкування ознак [12 ПРО 3.3. 1-5 П]	СПАДКУВАННЯ, ЗЧЕПЛЕНЕ ЗІ СТАТТЮ. Молекулярні та цитологічні основи зчепленого зі статтю спадкування. Статеві хромосоми та гени статевих хромосом. <i>Сучасні дослідження зчепленого зі статтю спадкування. Типи зчепленого зі статтю спадкування ознак. Епігенетичне трансгенераційне спадкування.</i>	Рівень «ОЦІНЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. УСПАДКУВАННЯ, ЗЧЕПЛЕНЕ ЗІ СТАТТЮ. Розвивальне завдання. Практична вправа. Розв'язування задач на зчеплене зі статтю успадкування ознак. Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Чи може набутий дальтонізм передаватися у спадок?</i> РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум. САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.
ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування генетичних досліджень у різних галузях економічної діяльності [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]	САМООРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СПАДКОВОСТІ ОРГАНІЗМІВ Сучасні дослідження спадковості: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Генетика онтогенезу та спадковість. Еволюційна генетика та її значення у розумінні спадковості. Застосування результатів досліджень спадковості	Рівень «СТВОРЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ СПАДКОВОСТІ Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень спадковості у різних галузях економічної діяльності Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем</i> РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.
Електронний ресурс Відео. Ознака як результат взаємодії генів. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=cxQL7qR2PxU . Посібник. Епігенетичні основи онтогенезу. Режим доступу: (https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Genetika/Biblioteka/Epigenetichni_osnovy_ontogenezu.pdf)		

Модуль 11. САМООРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ МІНЛИВОСТІ ОРГАНІЗМІВ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: МІНЛИВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ . Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ . Ціннісна категорія теми: ЗМІННЕ – НЕЗМІННЕ . Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> МІНЛИВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> індивідуальної мінливості біологічних явищ [12ПРО 1.1.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЗМІННЕ – НЕЗМІННЕ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>МІНЛИВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. Рівнева організація процесів мінливості. Форми мінливості організмів: неспадкова та спадкова. <i>Організація мінливості на рівні організму. Мінливість та горизонтальне перенесення генів. Мінливість тканин, органів та фізіологічних процесів організму. Індивідуальні форми поведінки.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. МІНЛИВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Чому прояви засмаги у різних людей мають індивідуальний характер? Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1973) та індивідуальні форми поведінки (сутність відкриття).</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості модифікаційної мінливості [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати дослідження:</i> причин мінливості біологічних явищ [12ПРО 1.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість досліджень молекулярних модифікацій [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>МОДИФІКАЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ. Причини, властивості та значення. Закономірності модифікаційної мінливості. <i>Прояви модифікацій на різних рівнях. Модифікація нуклеозидних основ, посттрансляційна модифікація білків. Структурні модифікації клітин. Морфози та фенкопії організмів. Гетерофілія рослин.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. МОДИФІКАЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ. Розвивальне завдання. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 11. Дослідження гетерофілії рослин. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2023), модифікації нуклеозидних основ та РНК-вакцини (практичне значення відкриття).</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтегратукум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості епігенетичної мінливості [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує дослідження:</i> особливостей епігенетичної мінливості [12ПРО 1.3.1-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> вплив зовнішніх та внутрішніх чинників на епігенетичну мінливість [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>ЕПІГЕНЕТИЧНА МІНЛИВІСТЬ. Основні характеристики та причини. Епігенетичні модифікації. <i>Системи епігенетичного контролю: парамутація, РНК інтерференція, РНК сайленсинг, геномний імпринтинг. Епігенетичні дослідження реакцій на стрес. Епігенетичні механізми та захворювання людини.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕПІГЕНЕТИЧНА МІНЛИВІСТЬ. Розвивальне завдання. Дослідницька вправа. Які відмінності епігенетичної мінливості від модифікаційної та мутаційної? Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2025), аутоімунні захворювання та епігенетичні механізми мінливості (практичне значення відкриття).</i></p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i></p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує:</i> особливості комбінаційної мінливості [12ПРО 1.5.1-1 П] УМІННЯ. <i>Розв'язує задачі:</i> про визначення частоти кросинговера [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість досліджень комбінаційної мінливості [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>КОМБІНАЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ. Молекулярні та цитологічні основи. Джерела та значення комбінаційної мінливості. <i>Дослідження комбінаційної мінливості на рівні організму. Кон'югація у архей та її значення. Множинний алелізм та комбінаційна мінливість. Роль запліднення у комбінаційній мінливості.</i></p>	<p style="text-align: center;">Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. КОМБІНАЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ. Розвивальне завдання. Розв'язування задач. Визначення частоти кросинговеру. Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1930), групи крові людини та множинний алелізм (практичне значення відкриття).</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> різноманітність мутацій УМІННЯ. <i>Розв'язує задачі:</i> про мутаційну мінливість [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> значущість досліджень мутагенних чинників [12ПРО 4.1.1-1 П]</p>	<p>МУТАЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ. Причини, властивості та значення. <i>Сучасні дослідження мутаційної мінливості. Механізми антигенної мінливості вірусів: антигенний дрейф та антигенний шифт. Парамутації та їхня роль в адаптивності організмів. Вплив мутагенів на людський організм.</i></p>	<p style="text-align: center;">Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. МУТАЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ. Розвивальне завдання. Розв'язування задач. Мутаційна мінливість Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1946), мутації та рентгенівське випромінювання (практичне значення відкриття).</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креативікум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про застосування результатів досліджень мінливості [12ПРО 1.5.3-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ МІНЛИВОСТІ ОРГАНІЗМІВ Основні напрямки сучасних досліджень мінливості. Нокдаун та нокаут генів як методи експериментальної біології. Популяційно-генетичні дослідження мінливості. Медична генетика та спадкові захворювання і вади людини, захворювання людини із спадковою схильністю. Застосування результатів досліджень.</p>	<p style="text-align: center;">Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. САМООРГАНІЗАЦІЯ МІНЛИВОСТІ ОРГАНІЗМІВ. Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень мінливості у різних галузях економічної діяльності. Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетивікум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Серга С. В., Козерецька І. А., Демидов С. В., Вайсерман О. М. Епігенетичні основи онтогенезу. Режим доступу: https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Genetika/Biblioteka/Epigenetichni_osnovy_ontogenezu.pdf. Недуха О. М. Гетерофілія у рослин. – К.: Альтерпрес, 2011. – 192 с. Режим доступу: https://www.botany.kiev.ua/doc/nedyxa.pdf.</p>		

Модуль 12. САМООРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПОДРАЗЛИВОСТІ ТА АДАПТИВНОСТІ ОРГАНІЗМІВ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ПОДРАЗЛИВІСТЬ. АДАПТИВНІСТЬ. Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ. Ціннісна категорія теми: НАДХОДЖЕННЯ – ВІДПРАВЛЕННЯ. Ключова компетентність: ЕКОЛОГІЧНА.	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ПОДРАЗЛИВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування:</i> про різноманітність сенсорних систем [12ПРО 1.1.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> НАДХОДЖЕННЯ – ВІДПРАВЛЕННЯ [12ПРО 2.2.1-2 П]	ПОДРАЗЛИВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. Рівнева організація процесів подразливості. Рецептори, органи чуттів, сенсорні системи. Форми подразливості. Сучасні дослідження подразливості. Нейробіологічні дослідження обробки інформації від органів чуття. Сигнальні системи рослин («SOS-сигналізація, фітохромна система). Основні напрямки еволюції сенсорних систем.	Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> ПОДРАЗЛИВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа.</i> Різноманітність сенсорних систем тварин. <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення.</i> Нобелівська премія з фізіології та медицини (1981) та обробка зорової інформації в нейронних структурах (сутність відкриття). РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>
ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> адаптації організмів [12ПРО 2.2.2-2 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати інформування:</i> про способи рослинної біокомунікації [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість досліджень механізмів адаптації [12ПРО 3.1.1-1 П]	АДАПТАЦІЯ ОРГАНІЗМІВ. Рівнева організація адаптивних процесів. Властивості та різноманітність адаптацій організмів. Стратегії формування адаптацій. Адаптації екстремофілів. Етологічна адаптація та її прояви. Адаптивне значення стресу. Подразливість та адаптивне значення біокомунікації, біоорієнтації, біонавігації. Нейробіологічні дослідження орієнтації тварин в просторі. Адаптації рослин до обміну інформації.	Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> АДАПТАЦІЯ ОРГАНІЗМІВ. <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа.</i> Як рослини спілкуються між собою? <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання.</i> Нобелівська премія з фізіології та медицини (2014) та біологічний GPS тварин (практичне значення відкриття). РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтегратикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>
ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості адаптаціогенезу [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує інформування:</i> щодо еволюційного значення адаптивної радіації [12ПРО 2.1.1.1-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> молекулярні та цитологічні основи формування адаптацій [12ПРО 2.2.1-1 П]	АДАПТАЦІОГЕНЕЗ. Загальні закономірності та способи формування адаптацій: преадаптивний, комбінативний та постадаптивний. Молекулярні та цитологічні основи формування адаптацій. Акліматизація організмів та її закономірності. Фотоперіодизм та його екологічне значення.	Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> АДАПТАЦІОГЕНЕЗ. <i>Розвивальне завдання.</i> ПРАКТИЧНА РОБОТА 12. Дослідження еволюційного значення адаптивної радіації. <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування.</i> Як формувалися адаптації антарктичних риб до низької температури води? РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує й перетворює знання:</i> про середовища існування організмів [12ПРО 2.1.1-3 П] УМІННЯ. <i>Аналізує результати інформування:</i> про різноманітність адаптивних біоритмів [12ПРО 2.1.1-5 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість нейробиологічних досліджень для розуміння адаптивності організмів [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ ОРГАНІЗМІВ. Основні середовища існування та адаптації до них. Принцип єдності організмів та середовища. <i>Сучасні дослідження адаптацій організмів до екстремальних умов. Екологічна пластичність видів. Нейропластичність мозку та адаптивність організмів. Адаптивні біоритми, їх типи та екологічне значення.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ ОРГАНІЗМІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Різноманітність адаптивних біоритмів.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Чи існує зв'язок між нейропластичністю мозку та адаптивністю організмів?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> симбіоз як стратегію адаптацій [12ПРО 2.1.1-2 П] УМІННЯ. <i>Оцінює результати інформування:</i> про різноманітність екологічних адаптацій паразитів СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> екологічне значення спряженої еволюції [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>СИМБІОЗ ЯК СТРАТЕГІЯ АДАПТАЦІЙ. Гостальне середовище існування, його особливості. Онтобіонти, їх адаптації. Форми симбіозу. <i>Основні напрямки симбіогенезу. Симбіотичні асоціації, переваги й недоліки співіснування. Адаптації паразитів та відповідь організму на оселення паразитів. Спряжена еволюція та коадаптації</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СИМБІОЗ</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Різноманітність адаптацій паразитів.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Адаптації симбіонтів у системі «комахи – запилення квітки».</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про застосування результатів досліджень подразливості та адаптивності [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ПОДРАЗЛИВОСТІ ТА АДАПТИВНОСТІ ОРГАНІЗМІВ. Сучасні дослідження механізмів подразливості. Основні напрямки наукових досліджень адаптацій в молекулярній біології, екології, еволюційній біології, нейробиології, біології розвитку. Застосування результатів досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. САМООРГАНІЗАЦІЯ ПОДРАЗЛИВОСТІ ТА АДАПТИВНОСТІ ОРГАНІЗМІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування результатів досліджень подразливості та адаптивності організмів</i> <i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> Ломанн, К. Дж.; Ломанн, К. М. Ф.; Ендрес, К. С. (2008). Сенсорна екологія океанської навігації. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Animal_navigation#cite_ref-36</p>		

Модуль 13. САМООРГАНІЗАЦІЯ РЕГУЛЯЦІЇ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ . Основний спосіб навчальної діяльності: ОБГРУНТУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: ЧАСТИНА – ЦІЛЕ . Ключова компетентність: НАВЧАННЯ ВПРОДОВЖ ЖИТТЯ .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст понять:</i> РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ [12ПРО 3.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для обґрунтування:</i> особливостей типів регуляції функцій [12ПРО 4.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ЧАСТИНА – ЦІЛЕ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ. Рівнева організація процесів регуляції. Основні процеси регуляції та їхнє значення (інтегративні, гомеостатичні, адаптивні та захисні). <i>Сучасні дослідження регуляції функцій. Інтеграція механізмів регуляції функцій. Нові структури регуляції функцій. Регуляція функцій прокаріотів.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ. <i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа.</i> Ознаки типів регуляції функцій на кожному з рівнів організму. <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення.</i> Нобелівська премія з фізіології та медицини (1938), органи з дивною назвою «глобус» та регуляція дихання (сутність відкриття). РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатукум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості гуморальної регуляції [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати обґрунтування:</i> значущості фітогормонів у життєдіяльності рослин [12ПРО 1.2.1-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість досліджень підшлункової залози [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ. Біохімічні, біофізичні та фізіологічні основи. Ендокринна регуляція та її рівнева організація. Ендокринна система тварин і людини. Фітогормональна система рослин. <i>Сучасні дослідження ендокринної регуляції: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Міжендокринні зв'язки. Впливи калію, кальцію, йоду, селену на ендокринні процеси.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ. <i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа.</i> Основні групи фітогормонів та їх значення. <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання.</i> Нобелівські премії з фізіології та медицини (1923, 1977), хімії (1958), інсулін та цукровий діабет (практичне значення відкриття). РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтегратикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості імунної регуляції [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує обґрунтування:</i> значущості імунологічних досліджень [12ПРО 3.2.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> застосування результатів імунологічних досліджень в трансплантології [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ІМУННА РЕГУЛЯЦІЯ. Рівнева організація імунної регуляції. Імунітет тварин та людини. Фітоімунітет <i>Сучасні дослідження імунної регуляції: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Сумісність тканин та органів й трансплантологія.</i> CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) – система захисту бактерій.</p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> ІМУННА РЕГУЛЯЦІЯ. <i>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа.</i> Найважливіші відкриття в галузі імунології та їх значення (аналіз статті https://www.bsmu.edu.ua/blog/2779-laureati-nobelivskoi-premii-z-imunologii/). <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування.</i> Нобелівські премії з фізіології та медицини (1980, 1990) та трансплантація органів. РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про нервову регуляцію [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати обґрунтування: особливостей будови кори півкуль [12ПРО 3.2.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: значущість досліджень проміжного мозку [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>НЕРВОВА РЕГУЛЯЦІЯ. Рівнева організація нервової регуляції. Нервова система, будова та функції</p> <p>Сучасні дослідження нервової регуляції. Молекулярні та клітинні основи функціонування нервової системи та головного мозку. Дослідження біологічних нейронних мереж. Нейробіологія розвитку, стресу.</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Опорна схема. НЕРВОВА РЕГУЛЯЦІЯ.</p> <p>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 13. Будова кори головного мозку.</p> <p>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Нобелівська премія з фізіології та медицини (1949), проміжний мозок та координація активності внутрішніх органів (практичне значення відкриття).</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Оцінює: ВНД тварин як найвищий рівень регуляції функцій організму [12ПРО 3.4.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати обґрунтування: нейронної складних проявів поведінки тварин та людини [12ПРО 3.4.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: значущість досліджень поведінкових проявів у грибів [12 ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ПОВЕДІНКА ОРГАНІЗМІВ.</p> <p>Особливості та значення етологічної регуляції функцій. Вроджена та набута поведінка тварин. Форми поведінки: індивідуальна, репродуктивна та соціальна.</p> <p>Поведінкові прояви бактерій та грибів. Колективна поведінка рослин. Сучасні етологічні дослідження тварин. Нейробіологічні дослідження поведінки тварин.</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Опорна схема. ПОВЕДІНКА.</p> <p>Розвивальне завдання. Інтелектуально-розвивальна вправа. Когнітивна нейробіологія, когнітивні функції та розумова діяльність</p> <p>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Чи є поведінка у грибів? (аналіз статті).</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2]</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування досліджень регуляції функцій [12ПРО 2.2.2-4 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСІВ САМОРЕГУЛЯЦІЇ РЕГУЛЯЦІЇ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ Основні напрямки сучасних досліджень регуляції функцій. Найважливіші відкриття в галузях ендокринології, імунології та нейронаук. Екологічні, нейробіологічні та еволюційні аспекти досліджень. Застосування результатів досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. САМООРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ РЕГУЛЯЦІЇ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ.</p> <p>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування результатів досліджень регуляції функцій .</p> <p>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з тем.</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p><i>Електронний ресурс</i></p> <p><i>Відео.</i> Рух, живлення та поділ амеби. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=M5THhLhZB7g</p> <p><i>Електронна стаття.</i> Японські вчені виявили, що гриби здатні мислити та ухвалювати рішення. Режим доступу: https://sud.ua/uk/news/abroad/312873-yaponskie-uchenye-obnaruzhili-cto-griby-sposobny-myslit-i-prinimat-resheniya</p> <p>Регуляція функцій та наукові дослідження. Режим доступу: https://prirodnicha.org/b8s/26-regulyatsiya-fiziologichnikh-funktsiy</p> <p>Досягнення та перспективи розвитку сучасної ендокринології в Україні (до 25-річчя НАМН України) Режим доступу: https://endokrynologia.com.ua/index.php/journal/article/download/26/24/</p>		

<p>Модуль 14. САМООРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ РЕПРОДУКЦІЇ ОРГАНІЗМІВ</p>	<p>Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: РОЗМНОЖЕННЯ ОРГАНІЗМІВ. Основний спосіб навчальної діяльності: РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ. Ціннісна категорія теми: ПЕРЕРВНІСТЬ – НЕПЕРЕРВНІСТЬ. Ключова компетентність: ІННОВАЦІЙНІСТЬ.</p>	
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Пропонований зміст предмета</p>	<p>Види навчальної діяльності</p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> РОЗМНОЖЕННЯ ОРГАНІЗМІВ [12ПРО 4.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для розв'язання проблеми:</i> щодо переваг та недоліків форм розмноження [12ПРО 4.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ПЕРЕРВНІСТЬ – НЕПЕРЕРВНІСТЬ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>РОЗМНОЖЕННЯ (РЕПРОДУКЦІЯ) ОРГАНІЗМІВ. Рівнева самоорганізація репродуктивних процесів. Репродуктивні органи та системи органів <i>Репродуктивна біологія, інноваційні методи, розділи. Вплив змін клімату, мікрогравітації, ксенобіотиків на репродукцію. Імунологія репродукції, репродуктивна ендокринологія та їх завдання. Репродуктивна біологія інвазійних видів.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. РОЗМНОЖЕННЯ ОРГАНІЗМІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Чому значна кількість організмів мають як нестатеве, так і статеве розмноження? Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2017), біологічний годинник та молекулярні механізми регуляції ритмічності репродуктивних циклів.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатукум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості нестатевого розмноження [12ПРО 3.1.1-1 П] УМІННЯ. <i>Визначає результати розв'язання проблеми:</i> про значущість досліджень розмноження для боротьби з хворобами рослин [12ПРО 1.2.1-1 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість досліджень розмноження для боротьби з малярією [12ПРО 3.3.1-2 П]</p>	<p>НЕСТАТЕВЕ РОЗМНОЖЕННЯ. <i>Особливості, значення, основні способи нестатевого розмноження. Застосування досліджень нестатевого розмноження. Розмноження малярійного плазмодія та протималярійні препарати. Нестатеве розмноження фітофтори та профілактика фітофторозу.</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. НЕСТАТЕВЕ РОЗМНОЖЕННЯ. Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Життєвий цикл фітофтори інфекційної та фітофтороз томатів й картоплі. Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2017) та нові ліки від малярії (сутність відкриття).</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтеграцікум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості вегетативного розмноження [12ПРО 2.2.2-1 П] УМІННЯ. <i>Планує та організовує розв'язання проблеми:</i> про розмноження рослин живцюванням [12ПРО 4.1.1.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значущість досліджень вегетативного розмноження культурних рослин [12ПРО 3.3.1-3 П]</p>	<p>ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ. <i>Особливості, значення та способи вегетативного розмноження рослин, тварин й грибів. Сучасні дослідження вегетативного розмноження. Мікроклональне розмноження рослин та біотехнологія. Вегетативне розмноження орхідей та квітникарство. Багаторічна пшениця (керна) та стале землеробство.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ОРГАНІЗМІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 14. Як розмножувати декоративні рослини живцюванням? Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Які основні етапи мікроклонального розмноження полуниці?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує:</i> особливості статевого розмноження [12ПРО 2.1.1-3 П] УМІННЯ. <i>Аналізує результати розв'язання проблеми:</i> про біологічне значення гермафродитизму [12ПРО 4.3.1-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> регресивний характер партенокарпії [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>СТАТЕВЕ РОЗМНОЖЕННЯ. Статеві процеси, їх рівнева самоорганізація. Особливості, способи та значення статевого розмноження. Статеві органи та системи органів. <i>Сучасні дослідження статевого розмноження. Одноразове (семелпарність) та багаторазове (ітеропарність) розмноження організмів. Гермафродитизм та його види. Партеногенез та партенокарпія. Еволюція статевого розмноження.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СТАТЕВЕ РОЗМНОЖЕННЯ</i> <i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Яка біологічна роль гермафродитизму в природі?</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. Чому партенокарпія у рослин є регресивним еволюційним явищем?</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> особливості гамет [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. <i>Оцінює результати розв'язання проблеми:</i> щодо причин відмінності спермато- та овогенезу [12ПРО 4.3.2-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> значущість досліджень запліднення для репродуктивної медицини [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>СТАТЕВІ КЛІТИНИ. Будова та функції гамет. Запліднення, біологічне значення та основні типи. <i>Гаметогенез та особливості спермато-і овогенезу. Способи статевого розмноження за особливостями чоловічих гамет. Регуляція подвійного запліднення квіткових. Штучне запліднення in vitro.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. СТАТЕВІ КЛІТИНИ.</i> <i>Розвивальне завдання. Проблемно-пізнавальна вправа. Чому сперматогенез відрізняється від овогенезу?</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Нобелівська премія з фізіології та медицини (2010) та екстракорпоральне запліднення (практичне значення відкриття).</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>Інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про застосування досліджень репродукції організмів [12ПРО 2.2.2-4 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РЕПРОДУКЦІЇ ОРГАНІЗМІВ Рівнева організація розмноження організмів. Сучасні можливості та перспективи репродуктивної медицини. Розмноження та репродуктивні біотехнології. Астроботаніка та репродукція рослин в космічному середовищі. Програма «Місяцеві дерева».</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. ОСНОВИ РЕПРОДУКЦІЇ ОРГАНІЗМІВ.</i> <i>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень репродукції організмів.</i> <i>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</i></p>
<p><i>Електронний ресурс</i> <i>Відео.</i> Типи розмноження тварин. Способи запліднення. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=S9bBOWj2-uA <i>Імунологія репродукції.</i> Режим доступу: https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Microbiologiya/Library/Imunologia_reprodukcii.pdf</p>		

Модуль 15. САМООРГАНІЗАЦІЯ ОНТОГЕНЕЗУ ОРГАНІЗМІВ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: ОНТОГЕНЕЗ . Основний спосіб навчальної діяльності: ДОСЛІДЖЕННЯ . Ціннісна категорія теми: ДЕТЕРМІНОВАНІСТЬ – ІНДЕТЕРМІНОВАНІСТЬ . Ключова компетентність: КУЛЬТУРНА .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> ОНТОГЕНЕЗ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для дослідження:</i> детермінуючих чинників онтогенезу [12ПРО 1.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> ДЕТЕРМІНОВАНІСТЬ – ІНДЕТЕРМІНОВАНІСТЬ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>ОНТОГЕНЕЗ. Закономірності та періодизація онтогенезу. Зовнішні та внутрішні чинники, що впливають на онтогенез. Основні онтогенетичні процеси та їх рівнева самоорганізація. Сучасні дослідження онтогенезу: науки, інноваційні методи, важливі відкриття. Генетична регуляція процесів розвитку. Гомеозисні гени Нох та їх роль в онтогенезі.</p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> ОНТОГЕНЕЗ.</p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа.</i> Які чинники детермінують онтогенез організмів?</p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення.</i> Нобелівська премія з фізіології та медицини (2002), <i>Caenorhabditis elegans</i> та генетична регуляція розвитку клітин (сутність відкриття).</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-фундатикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> особливості ембріогенезу [12ПРО 3.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати дослідження:</i> сутності дослідів та відкриття ембріональної індукції [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість генетичної регуляції ембріональних процесів [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>ЕМБРІОГЕНЕЗ. Особливості та основні стадії ембріогенезу тварин. Ембріогенез рослин. Поняття про ембріональну індукцію. Сучасні дослідження та методи ембріології. Генетична регуляція ембріональних процесів розвитку. Ембріональні стовбурові клітини. Химерні організми. Соматичний ембріогенез губок.</p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> ЕМБРІОГЕНЕЗ.</p> <p><i>Розвивальне завдання. Дослідницька вправа.</i> Як було відкрито ембріональну індукцію?</p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання.</i> Нобелівська премія з фізіології та медицини (1995), <i>Drosophila melanogaster</i> та гени, що регулюють ранні стадії ембріогенезу (сутність відкриття).</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-інтегратикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості постембріогенезу [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує дослідження:</i> типів постембріогенезу комахоподібних [12ПРО 1.4.1-1,2,3 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> значущість досліджень стовбурових клітин [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>ПОСТЕМБРІОГЕНЕЗ. Особливості та основні типи постембріонального розвитку тварин. Постембріогенез рослин. Сучасні дослідження постембріогенезу. Гормональна регуляція непрямого розвитку тварин. Стовбурові клітини дорослого організму та їх перепрограмування. Постембріональний розвиток людини.</p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p><i>Навчальне завдання. Опорна схема.</i> ПОСТЕМБРІОГЕНЕЗ</p> <p><i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 15.</i> Дослідження типів постембріогенезу комахоподібних.</p> <p><i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування.</i> Нобелівські премії з фізіології та медицини (2007, 2012), миші, жаби й стовбурові клітини (практичне значення відкриттів).</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-практикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. <i>Аналізує:</i> самоорганізацію постембріональних процесів [12ПРО 1.5.1-1 П] УМІННЯ. <i>Аналізує результати дослідження:</i> причин необмеженого росту рослин [12ПРО 1.5.2-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує:</i> значущість досліджень механізмів регуляції росту [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ПОСТЕМБРІОНАЛЬНІ ПРОЦЕСИ. Рівнева самоорганізація процесів. Статеве дозрівання, біологічна стать та статевий диморфізм. Типи росту організмів. Біологічне старіння та його ознаки. <i>Сучасні дослідження процесів. Механізми регуляції росту клітин та органів, статевого дозрівання. Генетичне та екологічне визначення статі. Епігенетичні основи старіння.</i></p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання.</i> Опорна схема. ПОСТЕМБРІОНАЛЬНІ ПРОЦЕСИ. <i>Розвивальне завдання.</i> Дослідницька вправа. Яка основна причина необмеженого росту рослин? <i>Ціннісне завдання.</i> Вправа для переконаності. Нобелівські премії з фізіології та медицини (1986, 2001) та механізми регуляції росту клітин та органів (практичне значення відкриттів). РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-когнітикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Оцінює:</i> різноманітність процесів життєвого циклу організмів [12ПРО 3.4.1-2 П] УМІННЯ. <i>Оцінює результати дослідження:</i> подібності процесів циклу відтворення наземних рослин [12ПРО 1.5.2-1,2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює:</i> значущість досліджень життєвих циклів гельмінтів для профілактики та боротьби з гельмінтозами [12ПРО 3.3. 1-5 П]</p>	<p>ЖИТТЄВІ ЦИКЛИ ОРГАНІЗМІВ. Прості та складні життєві цикли. Чергування поколінь. <i>Сучасні дослідження життєвих циклів. Диференціація гамет та спор під час чергування поколінь. Метагенез «безсмертної медузи» (Turritopsis dohrnii). Життєві цикли гельмінтів.</i></p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання.</i> Опорна схема. ЖИТТЄВІ ЦИКЛИ ОРГАНІЗМІВ. <i>Розвивальне завдання.</i> Дослідницька вправа. Загальна схема циклу відтворення наземних рослин. <i>Ціннісне завдання.</i> Вправа для вибірковості. Дослідження вразливості печінкового сисуна упродовж життєвого циклу. РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-креатикум. САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Моделює та створює:</i> схему-модель модуля [12ПРО 2.2.1-2] УМІННЯ. <i>інтегрує та створює:</i> інфотаблицю про застосування досліджень онтогенезу [12ПРО 1.5.3-2 П] СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює:</i> навчальний продукт [12ПРО 2.2.2-3 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ОНТОГЕНЕЗУ. Основні узагальнення теорії онтогенезу. Сучасні дослідження онтогенезу: науки, інноваційні методи, важливі відкриття, основні напрямки. Біологія розвитку та її розділи. Застосування результатів досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО» ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання.</i> Моделювання змісту модуля. САМООРГАНІЗАЦІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ОРГАНІЗМІВ. <i>Розвивальне завдання.</i> Інфотаблиця. Застосування результатів досліджень онтогенезу. <i>Ціннісне завдання.</i> Презентація навчального продукту на одну з тем. РЕЗУЛЬТАТ <i>Модульне оцінювання.</i> КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p><i>Електронний ресурс</i> <i>Відео.</i> Періоди онтогенезу багатоклітинних організмів. Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=26ifvDuOPx8</p>		

Модуль 16. САМООРГАНІЗАЦІЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В ЧАСІ	Основні тематичні складники компетентності учня / учениці Основне поняття теми: БІОЛОГІЧНА ЕВОЛЮЦІЯ . Основний спосіб навчальної діяльності: ІНФОРМУВАННЯ . Ціннісна категорія теми: НАУКОВІСТЬ – ПСЕВДОНАУКОВІСТЬ . Ключова компетентність: ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА .	
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального матеріалу	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ЗНАННЯ. <i>Визначає зміст поняття:</i> БІОЛОГІЧНА ЕВОЛЮЦІЯ [12ПРО 4.1.1-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Формулює пізнавальну ситуацію для інформування:</i> про порівняльно-анатомічні докази еволюції [12ПРО 1.1.1-2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Визначає сутність ціннісної категорії:</i> НАУКОВІСТЬ – ПСЕВДОНАУКОВІСТЬ [12ПРО 2.2.1-2 П]</p>	<p>БІОЛОГІЧНА ЕВОЛЮЦІЯ. Рівнева самоорганізація еволюційних процесів. Особливості та закономірності еволюції. Основні мікро- та макроеволюційні процеси. <i>Еволюційні біологія розвитку та онтогенез. Еволюційна ембріологія та регуляторні мережі ембріона. Молекулярна еволюція та генний інструментарій. Еволюційна фізіологія та еволюція функцій і органів.</i></p>	<p>Рівень «ЗАПАМ'ЯТОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. БІОЛОГІЧНА ЕВОЛЮЦІЯ</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Порівняльно-анатомічні докази еволюції (аналогічні та гомологічні органи, рудименти та атавізми).</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для визначення. Медаль Дарвіна-Уоллеса (2022), молекулярна еволюційна біологія, мітосоми, гідрогеносоми та рання еволюція мітохондрій.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-фундатикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Описує:</i> еволюційні чинники [12ПРО 2.2.2-2 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Визначає результати інформування:</i> про особливості форм природного добору [12ПРО 1.2.2-1 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні сприймання та висловлює міркування:</i> про значущість наукової інтеграції для еволюційних досліджень [12ПРО 3.1.1-1 П]</p>	<p>ЕВОЛЮЦІЙНІ ЧИННИКИ. Елементарні та рушійні чинники еволюції. Механізми еволюційних змін <i>Сучасні дослідження еволюційних чинників. Віруси як чинник еволюції. Екологічні чинники та екологічний тиск на еволюційні процеси. Антропогенний вплив як потужний сучасний еволюційний чинник. Вторинні форми природного добору (груповий, статевий).</i></p>	<p>Рівень «УСВІДОМЛЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. ЕВОЛЮЦІЙНІ ЧИННИКИ</i> <i>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Основні форми природного добору.</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для сприймання. Статевий добір, головний комплекс гістосумісності (англ. <i>major histocompatibility complex</i>) та нюховий аналізатор тварин</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-інтеграцикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>
<p>ЗНАННЯ. <i>Пояснює:</i> особливості мікроеволюції [12ПРО 2.2.2-1 П]</p> <p>УМІННЯ. <i>Планує та організовує графічне моделювання:</i> мікроеволюційного процесу виникнення адаптації [12ПРО 2.1.1.1-1,2 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. <i>Виявляє ставлення на рівні реагування та пояснює:</i> сутність еволюційної концепції багаторівневого добору [12ПРО 2.2.1-1 П]</p>	<p>МІКРОЕВОЛЮЦІЯ. Рівнева організація та закономірності мікроеволюційних процесів. Синтетична теорія еволюції та основні положення <i>Сучасні дослідження мікроеволюції. Молекулярні механізми адаптацій. Концепція ево-дево про побудову ніш. Зміни генофонду популяцій та зміни клімату. Швидкі адаптації Дрейф генів та ефект пляшкової шийки.</i></p>	<p>Рівень «ЗАСТОСОВУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ <i>Навчальне завдання. Опорна схема. МІКРОЕВОЛЮЦІЯ.</i> <i>Розвивальне завдання. ПРАКТИЧНА РОБОТА 16. Графічне моделювання мікроеволюційних процесів (на конкретному прикладі адаптацій).</i> <i>Ціннісне завдання. Вправа для реагування. Багаторівнева теорія відбору (англ. <i>Multi-level selection theory</i>) – одна із сучасних еволюційних концепцій.</i> РЕЗУЛЬТАТ <i>Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-практикум.</i> САМОРОЗВИТОК <i>Профорієнтаційне поглиблення знань.</i></p>

<p>ЗНАННЯ. Аналізує й перетворює знання: про видоутворення [12ПРО 2.1.1-3 П]</p> <p>УМІННЯ. Аналізує результати інформування: про різні способи видоутворення [12ПРО 2.1.1-5 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує: гіпотези видоутворення окремих видів [12ПРО 3.3.1-1 П]</p>	<p>ВИДОУТВОРЕННЯ. Біологічний вид. Критерії виду. Видоутворення та його способи: алопатричний, симпатричний, перипатричний та парапатричний.</p> <p>Сучасні дослідження видоутворення. Молекулярні механізми репродуктивної ізоляції. Гібридне видоутворення в природі. Роль поліплоїдії у видоутворенні.</p>	<p>Рівень «АНАЛІЗУЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Опорна схема. ВИДОУТВОРЕННЯ.</p> <p>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Приклади різних типів видоутворення в природі.</p> <p>Ціннісне завдання. Вправа для переконаності. У чому сутність альтернативних гіпотез появи виду Слива домашня (<i>Prunus domestica</i>)?</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-когнітикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. ОЦІНЮЄ: особливості макроеволюції [12ПРО 2.1.1-2 П]</p> <p>УМІННЯ. Оцінює результати порівняння: макроеволюційних процесів [12ПРО 2.1.1-6 П]</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює: еволюційну гіпотезу Червоної Королеви Лі Ван Валена [12ПРО 1.6.3-1 П]</p>	<p>МАКРОЕВОЛЮЦІЯ. Особливості, форми, напрямки макроеволюції. Макроеволюційні процеси (ароморфози, ідіоадаптації та загальна дегенерація).</p> <p>Сучасні дослідження макроеволюції. Концепції ево-дево про глибоку гомологію та гетерохронію. Симбіоз розвитку – новий шлях еволюції. Адаптивна радіація та її еволюційне значення.</p>	<p>Рівень «ОЦІНЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Опорна схема. МАКРОЕВОЛЮЦІЯ.</p> <p>Розвивальне завдання. Інформаційно-пошукова вправа. Порівняльна характеристика шляхів макроеволюції.</p> <p>Ціннісне завдання. Вправа для вибірковості. Лі Ван Вален, гіпотеза Червоної Королеви, переваги статевого розмноження та спряжена еволюція .</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Формувальне оцінювання. КЛАСТЕР-креатикум.</p> <p>САМОРОЗВИТОК Профорієнтаційне поглиблення знань.</p>
<p>ЗНАННЯ. Моделює та створює: схему-модель модуля</p> <p>УМІННЯ. Інтегрує та створює: інфотаблицю про застосування досліджень еволюції у різних галузях економічної діяльності</p> <p>СТАВЛЕННЯ. Виявляє ставлення на рівні індивідуальності та створює: навчальний продукт на одну із запропонованих тем</p>	<p>ЕВОЛЮЦІЙНІ ОСНОВИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМІВ. Основні узагальнення сучасної теорії еволюції. Рівнева організація та закономірності еволюційних процесів. Сучасні дослідження біологічної еволюції. Еволюційні біологія розвитку, фізіологія, ембріологія, генетика, морфологія. Палеогенетика та основні напрямки досліджень. Застосування результатів досліджень.</p>	<p>Рівень «СТВОРЮЄМО»</p> <p>ДІЯЛЬНІСТЬ</p> <p>Навчальне завдання. Моделювання змісту модуля. БІОЛОГІЧНА ЕВОЛЮЦІЯ ТА ОРГАНІЗМИ</p> <p>Розвивальне завдання. Інфотаблиця. Застосування досліджень еволюції у різних галузях економічної діяльності</p> <p>Ціннісне завдання. Презентація навчального продукту на одну з вибраних тем</p> <p>РЕЗУЛЬТАТ Модульне оцінювання. КЛАСТЕР-компетикум.</p>
<p>Електронний ресурс Відео. І. Г. Ємельянов, В. М. Песков. Добір природний. Енциклопедія сучасної України. 2008 Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/</p>		

Узагальнення розділу III. БІОЛОГІЯ ТА НАУКОВА КАРТИНА СВІТУ

III. ПРИКІНЦЕВА ЧАСТИНА

Додаток А

Система завдань для організації продуктивного навчання предметного курсу «Біологія»

I. Класифікація за компонентами мети уроку (пропонуються для організації навчальної діяльності у розділі «ДІЯЛЬНІСТЬ»)

- *Навчальні завдання* для засвоєння знань та розвитку умінь: *визначати зміст понять, описувати, пояснювати, самостійно перетворювати, оцінювати, структурувати навчальний матеріал*. Пріоритетним способом реалізації таких завдань є *візуалізація навчального матеріалу* у вигляді структурно-логічних схем.
- *Розвивальні завдання* для розвитку теоретичних та практичних умінь та навичок. Для посилення практичної спрямованості й прикладного значення біологічних знань у програмі пропонуються такі види робіт: *вправи* (дослідницькі, інформаційно-пошукові, інтелектуально-розвивальні, проблемно-пізнавальні); *розв'язування задач, ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ* (з метою розвитку умінь досліджувати, обґрунтовувати, інформувати та розв'язувати проблеми з використанням спеціального лабораторного обладнання), *ПРАКТИЧНІ РОБОТИ* (для розвитку дослідницьких, інформаційно-пошукових, інтелектуально-розвивальних та проблемно-пізнавальних умінь з використанням натуральних об'єктів, роздаткового матеріалу, муляжів, колекцій, ілюстрацій), *ДОМАШНІЙ ПРАКТИКУМ* (для розвитку умінь практичного застосування біологічних знань в позаурочний час).
- *Ціннісні завдання* для засвоєння знань, розвитку умінь та формування ціннісних ставлень до: *живої природи, біорізноманіття, діяльності учених-біологів й біологинь та їх здобутків, біологічних досліджень та відкриттів, біологічних явищ та процесів життєдіяльності, біотехнологій*. У навчальній програмі результати виконання цих завдань учнями/ученицями формулюються як: *визначає сутність ціннісної категорії, виявляє ставлення на рівні сприймання та усвідомлює емоційно-мотиваційну основу цінності, виявляє ставлення на рівні реагування та формулює ціннісну оцінку, виявляє ставлення на рівні переконаності та обґрунтовує ціннісні установки, виявляє ставлення на рівні вибірковості та оцінює вплив ціннісної орієнтації, виявляє ціннісне ставлення на рівні індивідуальності для створення освітніх продуктів*. Пріоритетним способом формування ціннісних ставлень є *вправляння*, суть якого не в тому, щоб учень / учениця запам'ятали послідовність етапів своєї діяльності, а щоб учень швидко і адекватно реагував на життєві ситуації не лише внаслідок їх розумового аналізу, а й завдяки власним почуттям, емоціям, усвідомленню своїх індивідуальних особливостей, особистісних та суспільних цінностей.

II. Класифікація за рівнем навчальної діяльності (пропонуються для організації навчальної діяльності у розділі «РЕЗУЛЬТАТ»)

A. Репродуктивні завдання для організації повторення, відтворення, копіювання дій за готовим зразком (формулює визначення, пояснює, описує за планом, розв'язує задач за алгоритмом, виконує тренувальні вправи)

Б. Продуктивні завдання для організації самостійного, усвідомленого виконання дій, спрямованих на дослідження, пошук інформації, обґрунтування, створення навчального продукту чи вирішення проблеми

- *Когнітивні завдання* для розвитку когнітивних умінь (учень / учениця: *аналізує, синтезує, порівнює, абстрагує, конкретизує, класифікує, узагальнює, систематизує*.)
- *Креативні завдання* для розвитку креативних умінь (учень / учениця: *генерує ідеї, генерує креативні ідеї, оцінює та удосконалює ідеї, фантазує, конструює, прогнозує, екстраполює*.)
- *Творчі завдання* для розвитку творчих умінь (учень / учениця: *виділяє відоме у невідомому, визначає нові функції об'єктів/явищ, усвідомлює сутність принципів їхньої організації, трансформує і переносить знання та вміння у нову ситуацію*.)
- *Компетентнісно-орієнтовані завдання* для формування та перевірки сформованості компетентностей (учень / учениця: *виокремлює в тексті головні думки, аналізує тексти та зображення, які вони містять, порівнює, «читає» діаграми й інфографіку, розуміє логічні зв'язки між явищами та процесами*).

➤ **Продуктивно-конструктивні завдання** для розвитку умінь створювати навчальний продукт:

- 1) *Дослідницькі* (Дослідження. Аналіз експериментів. Опис класичних експериментів. Схема організації експериментів. Аналіз наукової літератури. Дослідницький аналіз даних).
- 2) *Інформаційно-комунікаційні* (Інформативне повідомлення. Інформативне пояснення. Інформативний опис. Інформативне дослідження. Рекламне повідомлення. Електронні презентації (графік, таблиця, діаграма, інфографіка). Освітні буклети, Інтерв'ю);
- 3) *Інтелектуально-розвивальні* (Літературно-публіцистичні твори (есе, замальовка, казка, байка, нарис, хроніка, портрет). Зображувально-мистецькі твори (серія малюнків, моделі-аплікації, пластиліновий живопис). Переклад. Фоторепортаж. Дискусія. Літературна мандрівка).
- 4) *Проблемно-пізнавальні* (Аналіз проблеми. Рекомендації. Пам'ятки. Прогнозування. Моделі поведінки).

Інтеграційні завдання «Біологія +...» – подаються у змісті для формування міжпредметних зв'язків.

II. Класифікація за спрямованістю саморозвитку (пропонуються для організації навчальної діяльності у розділі «Саморозвиток»)

- *Індивідуально-орієнтовані завдання* спрямовані на пізнання індивідуальних особливостей та розвиток психічних якостей:
 - 1) *Особистісні завдання* – для становлення умінь пізнавати індивідуальні особливості
 - 2) *Регуляційні завдання* – для саморозвитку регулятивних умінь, необхідних для організації учнями / ученицями своєї навчальної діяльності
 - 3) *Пізнавальні завдання* – для саморозвитку пізнавальних умінь (загальнонавчальних, логічних умінь та умінь постановки й розв'язання проблем).
 - 4) *Комунікаційні завдання* – для саморозвитку комунікативних умінь для організації конструктивної співпраці під час досліджень, пошуку інформації, розв'язання проблем;
 - 5) *Ціннісно-емоційні завдання* – для розвитку емоційного інтелекту та формування емоційної компетентності на основі ставлень-складників ключових компетентностей.
- *Професійно-орієнтовані завдання* спрямовані на самовизначення та формування знань, умінь та навичок, пов'язаних з майбутньою професією (медицина, охорона здоров'я, екологія, біотехнологія, природничі науки, техніка й технології, сільське господарство, лісове господарство, рибне господарство, природнича освіта).

Список використаних джерел

1. ВИМОГИ до обов'язкових результатів навчання здобувачів профільної середньої освіти в природничій освітній галузі (Додаток 10 до Державного стандарту).
2. ВИМОГИ до модельних навчальних програм (Додаток 6 до Типової освітньої програми).
3. ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ (затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 р. № 851).
4. Екологічні цінності як базове поняття для формування предметної компетентності учнів з природничих наук у ракурсі цілей PISA (https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/10_Rohoza-Valentyn-Volodymyrovych.pdf).
5. Загальна методика навчання біології / За ред. І. В. Мороза. — К.: Либідь, 2006. — 592 с.
6. Козленко О. Г. Компетентнісно орієнтовані завдання у навчанні біології. Біологія і хімія в рідній школі. 2019. № 5. С. 11–14.
7. КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ природничої освітньої галузі (Додаток 9 до Державного стандарту).
8. Коршевнік Т. В. Зміст шкільної біологічної освіти в контексті біологічної науки (http://lib.iitta.gov.ua/9319/1/Korshevnik_Bio_him_1_2015.pdf).
9. Навчання біології учнів основної школи / Матяш Н. Ю., Коршевнік Т. В., Рибалко Л. М., Козленко О.Г.: методичний посібник /. — К.: КОНВІ ПРІНТ, 2019. — 208 с.
10. Павленко В.В. Креативність: сутнісна характеристика поняття / В.В. Павленко // Креативна педагогіка: [наук.-метод. журнал] / академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки «Полісся». — Житомир, 2016. — Вип. 11. — 154 с. — С.120–131.
11. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. — Київ, 2018. 119 с.
12. PISA-2021: рамковий документ щодо оцінювання креативного мислення (чорновий варіант, третя редакція) / перекл. з англ. К. Шумової ; наукове редагування Т. Вакуленко, В. Терещенко ; переднє слово та додатки А й Б Т. Вакуленко, В. Терещенко. Київ : УЦОЯО, 2022. 131 с.
13. Пляка С., Федорова Ю. Цінності як орієнтир у новій українській школі (https://znaishov.com/FR/15685/mv_58-89-101.pdf).
14. Програма «Нова українська школа» у поступі до цінностей: Київ, 2018. — 40 с. (https://osvitakoms.at.ua/Dokumentu/2019-2020/programa_u_postupi_do_cinnostej.pdf).
15. Психологу для роботи. Діагностичні методики : збірник [Текст] / [уклад.: М. В. Лемак, В. Ю. Петрище]. — Вид. 2-ге, виправл. — Ужгород: Видавництво Олександри Гаркуші, 2012.
16. Структурно-логічні схеми. Таблиці. Опорні конспекти. Есе. Навчальні презентації: рекомендації до складання : метод. посіб. для студ. / уклад. : Л. Л. Бутенко, О. Г. Ігнатович, В. М. Швирка. — Старобільськ, 2015.
17. ТИПОВА ОСВІТНЯ ПРОГРАМА для 10-12 класів закладів загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням (затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 26 травня 2025 р. № 765).
18. Функціональна грамотність з природничих наук PISA vs природничо-наукова компетентність. О.Г. Козленко - Біологія і хімія в рідній школі, 2022.
19. Ціннісні орієнтири сучасної української школи (<https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/Serpneva%20conferentcia/2019/Presentation-Roman-Stesichin.pdf>).