

”
ПРОФІЛЬНА ШКОЛА
як шлях до
конкурентоспроможної
особистості
”

Біологія

- ✓ **Нові навчальні програми для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень)**
- ✓ **Методичні коментарі провідних науковців Інституту педагогіки НАПН України**



Національна академія педагогічних наук України
Інститут педагогіки НАПН України

ПРОФІЛЬНА ШКОЛА
як шлях до конкурентоспроможної особистості

БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ

- **Нові навчальні програми для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень)**
- **Методичні коментарі провідних науковців Інституту педагогіки НАПН України**

УДК 373.5.091.214*кл10/11:53+52
Ф50

У к л а д а ч і:

О. М. Топузов, віце-президент
Національної академії педагогічних наук України,
директор Інституту педагогіки НАПН України;

Т. М. Засєкіна, заступник директора
з науково-експериментальної роботи
Інституту педагогіки НАПН України,
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник;

Н. Ю. Матяш, провідний науковий співробітник
відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти,
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник

Ф50 **Біологія і екологія** : Нові навчальні програми для
10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень
стандарту, профільний рівень); Методичні коментарі про-
відних науковців Інституту педагогіки НАПН України. —
К. : УОВЦ «Оріон», 2018. — 112 с.

УДК 373.5.091.214*кл10/11:53+52

© МОН України, 2018
© Інститут педагогіки НАПН
України, 2018
© УОВЦ «Оріон», 2018

ВИХОВУЄМО ЛЮДИНУ, ЯКА ВМІЄ ЗМІНЮВАТИСЯ САМА І ЗМІНЮВАТИ ЦЕЙ СВІТ

Замість передмови

Нові часи потребують інноваційної людини. Такої, яка здатна не тільки засвоювати та ретранслювати отримані знання, а й удосконалювати їх протягом усього життя, яка спроможна продукувати інноваційні ідеї, тим самим удосконалюючи себе і світ.

Реформаційні нововведення загальної середньої освіти спрямовано на зміни у змісті, формах і методах навчання, осучасненні середовища навчання, що відповідає вимогам ХХІ століття. 2018/2019 навчальний рік є визначальним у поступі загальної середньої освіти на шляху її реформування. Це рік початку навчання учнів перших класів за стандартами третього покоління, учнів десятих класів — другого покоління.

Забезпечити рівний доступ учнівської молоді до здобуття повної загальної середньої освіти, сформувати умови неперервної освіти впродовж усього життя; виховувати особистість, орієнтовану на самореалізацію, професійне зростання й мобільність в умовах швидкозмінного суспільства — такі завдання сьогодні має вирішувати старша школа.

В основу організації сучасного освітнього процесу покладено такі принципи:

- ♦ *фуркації* (розподіл учнів за рівнем освітньої підготовки, інтересами, потребами, здібностями та нахилами);
- ♦ *варіативності й альтернативності* (освітніх програм, технологій навчання, навчально-методичного забезпечення);
- ♦ *наступності й неперервності* (між допрофільною підготовкою та профільним навчанням, професійною підготовкою);
- ♦ *гнучкості* (змісту, форм організації профільного навчання; забезпечення можливості зміни профілю);
- ♦ *діагностико-прогностичної парадигми особистісної реалізації* (виявлення здібностей учнів з метою їх обґрунтованої орієнтації на профіль навчання).

Одним зі складників організації профільного навчання є навчальні програми, які диференційовано за двома рівнями: стандарту і профільного. Новацією нинішнього етапу становлення профільної освіти є інтегровані курси та вибірково-обов'язкові предмети. Урізноманітнення структурування змісту освіти за допомогою нових і традиційних предметів і курсів, диференціація його за рівнями забезпечує можливість закладам освіти формувати профілі навчання, виходячи із запитів й уподобань здобувачів освіти. На особливу увагу заслуговують у старшій школі *профільні предмети*, що вивчаються поглиблено та передбачають більш глибоке опанування понять, законів, теорій. Ці предмети можуть бути доповнені спеціальними курсами, що сприятиме організації дослідницької, проектної діяльності, профільної навчальної практики учнів тощо.

Оновлення профільного навчання у старшій школі зумовлює перегляд підходів до організації навчання учнів. Урок має стати майданчиком для відкритої комунікації й обміну думками, що збагачує світогляд учнів, розвиває критичне мислення та креативність.

Упевнений: спільними зусиллями науковців, учителів, учнів і батьків новий навчальний рік стане ще одним кроком на шляху розвитку загальної середньої освіти, і ми зможемо досягти успіху в підготовці юних громадян України до життєвих випробувань.

Олег ТОПУЗОВ,
віце-президент Національної академії
педагогічних наук України,
директор Інституту педагогіки НАПН України

БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ

Навчальні програми для 10–11 класів
закладів загальної середньої освіти
Рівень стандарту¹

Пояснювальна записка

Навчальна програма «Біологія і екологія» розроблена на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392), Концепції екологічної освіти України (затверджено рішенням колегії МОН України від 20.12.2001 №13/6-19) та відповідно до положень концепції Нової української школи (розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р) і призначена для навчання біології і екології на рівні стандарту.

Мета навчання біології та екології на рівні стандарту полягає у формуванні в учнів природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології в повсякденному житті, оцінювання їх ролі для сталого (збалансованого) розвитку людства, науки та технологій.

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення таких **завдань**:

- оволодіння учнями термінологічним апаратом біології та екології, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям;
- розуміння універсальності функціональних ознак життя, принципів і вимог підтримання життєдіяльності організму;
- установлення міжпредметного, внутрішньоциклового та міжциклового зв'язку біології і екології з метою формування в учнів гуманістичних поглядів на природу, сучасних уявлень про її цілісність і розвиток;

¹ Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1539 від 24.11.2017 р.).

— набуття досвіду пошуково-дослідницької діяльності й уміння представляти отримані результати;

— використання набутих знань, навичок й умінь у повсякденному житті для оцінки впливу факторів довкілля, наслідків своєї діяльності для збереження власного здоров'я та безпеки інших людей;

— розвиток особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків і самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

Особливості організації програмового матеріалу

Основна концептуальна ідея навчальної програми базується на реалізації функціонального, системно-структурного та екологічного підходів і полягає у формуванні природничо-наукової компетентності випускників шляхом засвоєння знань про живу природу як цілісну систему, розвитку ціннісних орієнтацій у ставленні до природи.

На вивчення курсу відводиться 140 годин:

10 клас — 70 години (2 год на тиждень);

11 клас — 70 години (2 год на тиждень).

Зміст курсу є логічним продовженням навчальних курсів основної школи й розподіляється за роками навчання таким чином:

10 клас — теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;

11 клас — теми: «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

В основу виокремлення тем покладено принцип функціональних ознак життя, які є універсальними критеріями живої природи й дозволяють сформувати цілісну системну картину даного явища. У кожній темі по можливості передбачена наявність екологічної складової, що розкриває роль факторів зовнішнього середовища, взаємозв'язок живого зі своїм довкіллям, наслідки порушення умов довкілля для функціонування різних ієрархічних рівнів життя, визначення діяльнісних аспектів подолання еколо-

гічних проблем і досягнення сталого (збалансованого) розвитку. У кожній темі передбачено наявність здоров'язбережувальної компоненти, що розкриває ознаки та критерії здоров'я, визначає роль ендогенних й екзогенних чинників, забезпечує набуття навичок безпечної поведінки, спрямованих на збереження власного здоров'я та здоров'я інших людей.

Досягнення цієї мети забезпечується шляхом реалізації нового змісту навчання, організації навчально-виховного процесу на засадах компетентнісного, діяльнісного підходів, реалізації наскрізних змістових ліній.

Наскрізні змістові лінії є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

Змістові лінії **«Екологічна безпека і сталий розвиток»** і **«Здоров'я і безпека»** відображені системно в усіх темах програми. Змістова лінія **«Екологічна безпека і сталий розвиток»** націлена на формування в учнів екологічної культури, соціальної активності, відповідальності та готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля і сталого (збалансованого) розвитку суспільства. Змістова лінія **«Здоров'я і безпека»** забезпечує формування здоров'язбережувальної компетентності учнів як духовно, емоційно, соціально і фізично повноцінних членів суспільства, які здатні дотримуватися здорового способу життя й формувати безпечне життєве середовище.

Реалізація змістової лінії **«Громадянська відповідальність»** сприятиме формуванню діяльного члена громади й суспільства, який розуміє принципи та механізми функціонування суспільства, є вільною особистістю, яка визнає загальнолюдські й національні цінності та керується морально-етичними критеріями й почуттям громадянської відповідальності у власній поведінці. Зміст тем 10 класу орієнтує на формування біоетичних норм поведінки в природі, розуміння відповідальності за свої вчинки в природі та суспільстві. Темі 11 класу спрямовані на розвиток здатності критично оцінювати події в державі на основі даних соціально-економічних, демографічних, екологічних та інших явищ і процесів в Україні та світі, протистояти маніпулюванню свідомістю, що застосовується в інформаційному просторі.

Змістова лінія «Підприємливість і фінансова грамотність» націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння молодим поколінням українців практичних аспектів фінансових питань. Реалізація цієї змістової лінії спрямовує освітній процес у старшій школі на формування здатності обирати раціональні та збалансовані підходи при здійсненні господарської діяльності, на розуміння нерозривності економічної успішності з прогнозованим станом довкілля в майбутньому.

Освітній процес рекомендується базувати на компетентнісно орієнтованих завданнях з використанням сучасних освітніх технологій. Механізми формування компетентностей — особистісна мотивація, актуалізація, прагнення до самореалізації, конкурентнозмагальний підхід, проектна діяльність, професійна орієнтованість, розвиток особистісних якостей, міждисциплінарність.

Основну увагу слід зосередити на формуванні компетентностей, потрібних для успішної самореалізації випускника школи в суспільстві. Зміст компетентностей є відображення соціального замовлення набуття знань, навичок, умінь, автономності та відповідальності молодих громадян для повсякденного життя в суспільстві.

Предмет «Біологія і екологія» є одним з базових, який формує цінності, що виражаються у формі компетентностей. Відповідно до Рекомендації Європейського Парламенту та Ради (ЄС) «Про основні компетенції для навчання протягом усього життя» і положень «Концепції Нової української школи» реалізація освітніх стандартів і програм повинна забезпечувати формування у випускника школи 10 ключових компетентностей. Біологія разом з іншими предметами робить свій внесок у формування ключових компетентностей. Цей внесок розкрито в таблиці Компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія і екологія».

**Компетентнісний потенціал навчального предмета
«Біологія і екологія»**

Інтегральна компетентність	Здатність самостійно виконувати завдання у сфері біології та екології у процесі навчання, зокрема в нестандартних ситуаціях
Ключові компетентності	<p>Основні компетентності у природничих науках і технологіях: наукове розуміння природи й сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, формулювати гіпотези, збирати дані, спостерігати, проводити прості експерименти, аналізувати, формулювати висновки.</p> <p>Екологічна грамотність і здорове життя: розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках збалансованого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя.</p> <p>Уміння вчитися впродовж життя: здатність до пошуку та засвоєння нових знань, набуття нових умінь і навичок, організації навчального процесу (власного і колективного), зокрема через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вміння визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя.</p> <p>Інформаційно-цифрова компетентність: застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією в навчальній діяльності. Розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо).</p> <p>Спілкування державною (і рідною в разі відмінності) мовами: здатність усно й письмово описувати факти, пояснювати явища живої природи, формулювати й аргументувати, зрозуміло для слухачів доносити власні погляди на актуальні наукові та суспільні проблеми у сфері біології та екологічної безпеки, у тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.</p>

Спілкування іноземними мовами: використовувати іншомовні навчальні джерела для отримання інформації біологічного та екологічного змісту; описувати іноземними мовами, аналізувати та оцінювати роль природних явищ у сучасному світі, доречно використовувати біологічні поняття та найуживаніші терміни в усних або письмових текстах, читати й тлумачити біологічну термінологію іноземною мовою.

Математична компетентність: застосувати математичні (арифметичні та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань і проблем у сферах біології та екології. Здатність до розуміння й використання простих математичних моделей природних явищ і процесів.

Ініціативність і підприємливість: генерувати нові ідеї й ініціативи щодо проектної та винахідницької діяльності, ефективного використання природних ресурсів; уміння раціонально вести себе як споживач; прогнозувати вплив біології на розвиток технологій, нових напрямків підприємництва; керувати групою (надихати, переконувати й залучати до діяльності, зокрема природоохоронної або наукової).

Соціальна та громадянська компетентності: уміння працювати в команді з метою досягнення спільного результату при проведенні екологічних заходів та здійсненні просвітницької діяльності; відповідальність за ухвалення виражених рішень щодо діяльності в довіллі, під час реалізації проектів і дослідницьких завдань; готовність брати участь у природоохоронних заходах; громадянська відповідальність за стан довкілля, пошанування розмаїття думок і поглядів.

Обізнаність і самовираження у сфері культури: усвідомлення причетності до національної та світової культури через вивчення біології й екології; розуміння гармонійної взаємодії людини й природи. Глибоке розуміння власної національної ідентичності як підґрунтя відкритого ставлення та поваги до розмаїття культурного вираження інших

<p>Предметні компетентності</p>	<p>Знання Знання та розуміння фундаментальних принципів біології та екології, основних законів і закономірностей, володіння основним термінологічним апаратом, що дозволяє розуміти принципи функціонування організмів і надорганізованих систем різного рівня. Розуміння місця біології та екології в системі природничих наук, їх роль у створенні загальної картини світу, визначенні місця людини в природі та сталому розвитку людства.</p> <p>Уміння Здатність застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички у сфері біології та екології при виконанні завдань, що передбачає прийняття рішень у змінних і нестандартних ситуаціях. Здатність планувати власну діяльність й оцінювати роботу інших з дотриманням вимог збереження власного здоров'я та безпеки тих, хто поруч, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку людства. Здатність установлювати причинно-наслідковий зв'язок між явищами живої природи та господарською діяльністю людини, їх впливом на здоров'я та безпеку людини, екологічну ситуацію. Застосовуючи сучасні інформаційно-комунікаційні технології з дотриманням етичних норм, проводити пошук, обробку та поширення інформації про актуальні наукові питання біології, екологічні проблеми та здоров'я, критично оцінювати інформацію.</p> <p>Автономність і відповідальність Самостійно обирати форми й засоби пошуку та засвоєння нових знань у сфері біології та екології. Відстоювати власну думку та громадянську позицію з метою збереження власного здоров'я, безпеки тих, хто поруч охорони навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства</p>
--	---

Специфіка навчального предмета «Біологія і екологія» зумовлює формування дослідницької компетентності учнів, що полягає у здатності до пошуку та засвоєння нових знань, набутті нових умінь і навичок, організації навчального процесу через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вмінні визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя. Позитивно мотивують пізнавальну діяльність випускників створення дослідницьких проєктів, робота з базами даних, застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією під час виконання практичних і лабораторних робіт, мінімум яких передбачено програмою.

Проблема компетентнісного підходу полягає в тому, що самі по собі компетентності не піддаються оцінці. Безпосереднім результатом освітнього процесу є очікувані результати навчання, які являють собою сукупність знань, умінь, навичок, суджень, ставлень, набутих особою у процесі навчання, досягнення яких можна чітко ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти. Виявлення сформованості знаннєвого компонента можливе через уміння оперувати термінами та поняттями; формулювати визначення понять; називати ті чи інші явища, процеси тощо; характеризувати їх за певними ознаками; пояснювати механізми процесів тощо. Сформованість діяльнісного компонента тісно поєднана з виконанням практичної частини програми. Прояв ціннісного компонента виражений через ставлення учнів у висловлених судженнях, обґрунтуванні їх, оцінці, висновках.

Програма дає право вчителю творчо підходити до реалізації її змісту, добирати об'єкти для вивчення та включати в зміст освіти приклади зі свого регіону, змінювати послідовність вивчення окремих питань у межах теми. Кількість годин на вивчення теми є орієнтовною й може бути змінена. Резервні години можуть бути використані для повторення, систематизації, узагальнення навчального матеріалу, контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів.

10 клас

(70 годин, 2 години на тиждень)

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
Вступ (орієнтовно 4 години)	
<p>Знаннєвий компонент оперує термінами та поняттями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • система, біосистема, екосистема, навколишнє середовище, сталий розвиток природи та суспільства; <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні галузі застосування біологічних досліджень; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • біосистем різних рівнів; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • властивості живого: самооновлення, самовідтворення, саморегуляцію. <p>Діяльнісний компонент розрізняє:</p> <ul style="list-style-type: none"> • біосистеми різних рівнів організації. <p>Ціннісний компонент оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • важливість біологічних знань для розвитку людства 	<p>Міждисциплінарні зв'язки біології та екології.</p> <p>Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок.</p> <p>Фундаментальні властивості живого.</p> <p>Стратегія сталого розвитку природи та суспільства</p>
Тема 1. Біорізноманіття (орієнтовно 13 годин)	
<p>Знаннєвий компонент оперує термінами та поняттями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • систематика, номенклатура, класифікація, філогенетична систематика, популяція, віруси, прокаріоти, еукаріоти; <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сучасні принципи наукової систематики; • гіпотези походження вірусів; • шляхи проникнення вірусів у клітини; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вірусів, бактерій, одноклітинних еукаріотів, грибів, рослин, тварин; 	<p>Систематика — наука про різноманітність організмів. Принципи наукової класифікації організмів. Сучасні критерії виду.</p> <p>Віруси, віроїди, пріони. Особливості їхньої організації та функціонування.</p> <p>Гіпотези походження вірусів.</p> <p>Взаємодія вірусів із клітиною-хазяїном та їхній вплив на її функціонування. Роль вірусів в еволюції організмів. Використання вірусів у біологічних методах боротьби зі шкідливими видами.</p> <p>Прокаріотичні організми: археї та бактерії. Особливості їхньої організації та функціонування.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • критерії виду; • віруси, прокариотичні організми, еукариотичні організми. <p>Діяльнісний компонент складає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • характеристику виду за видовими критеріями; • порівняльну характеристику: вірусів, віроїдів, пріонів; архей і бактерій; одноклітинних і багатоклітинних еукариотичних організмів; <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • певні види грибів, рослин, тварин; • визначає таксономічне положення виду в системі органічного світу. <p>Ціннісний компонент оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • важливість систематики для сучасних біологічних досліджень 	<p>Сучасні погляди на систему еукариотичних організмів. Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції.</p> <p>Лабораторні роботи</p> <p>1. Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (вид на вибір учителя).</p> <p>Навчальний проект</p> <p>Складання характеристики виду за видовими критеріями</p>
<p>Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії (орієнтовно 15 годин)</p>	
<p>Знаннєвий компонент оперує термінами та поняттями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обмін речовин/метаболізм, фермент, вітамін, дихання, автотрофи, гетеротрофи, хемотрофи, фототрофи, токсичні речовини; <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • структури клітин, які забезпечують процеси метаболізму; • критерії якості питної води; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • хвороб, пов'язаних з нестачею або надлишком надходження певних хімічних елементів, речовин; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • особливості енергетичного обміну клітин автотрофних і гетеротрофних організмів; • особливості знешкодження токсичних сполук в організмі людини; • нейрогуморальну регуляцію метаболізму в організмі людини; 	<p>Білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі.</p> <p>Обмін речовин та енергії — основа функціонування біологічних систем. Особливості обміну речовин в автотрофних і гетеротрофних організмів.</p> <p>Енергетичне забезпечення процесів метаболізму. Способи отримання енергії в різних груп автотрофних і гетеротрофних організмів. Роль процесів дихання в забезпеченні організмів енергією.</p> <p>Структури клітин, які забезпечують процеси метаболізму. Роль ферментів у забезпеченні процесів метаболізму клітини та цілісного організму.</p> <p>Вітаміни, їх роль в обміні речовин.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • єдність процесів синтезу й розщеплення речовин в організмі; • роль АТФ у забезпеченні процесів метаболізму; • роль ферментів у забезпеченні процесів метаболізму; • роль окремих хімічних елементів, речовин у метаболізмі; • необхідність знешкодження токсичних сполук в організмі людини. <p>Діяльнісний компонент складає схеми:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обміну вуглеводів, ліпідів і білків в організмі людини, їхній взаємозв'язок; <p>порівнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • енергетичне і пластичне значення різних речовин. <p>Ціннісний компонент висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • щодо впливу на здоров'я людини різних речовин (корисних і шкідливих); <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • важливість якості питної води та раціонального харчування для збереження здоров'я 	<p>Порушення обміну речовин (метаболізму), пов'язані з нестачею або надлишком надходження певних хімічних елементів, речовин. Значення якості питної води для збереження здоров'я людини.</p> <p>Раціональне харчування — основа нормального обміну речовин. Негативний вплив на метаболізм токсичних речовин. Знешкодження токсичних сполук в організмі людини. Нейрогуморальна регуляція процесів метаболізму.</p> <p>Практичні роботи</p> <p>1. Складання схем обміну вуглеводів, ліпідів і білків в організмі людини</p>
<p>Тема 3. Спадковість і мінливість (орієнтовно 20 годин)</p>	
<p>Знаннєвий компонент оперує термінами та поняттями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ген, гени домінантні та рецесивні, геном, генотип, фен, фенотип, ознаки кількісні та якісні, моно-, ди- та полігібридне схрещування, реплікація, гени структурні та регуляторні, експресія генів, транскрипція, трансляція; гаплоїдний, диплоїдний і поліплоїдний набори хромосом; каріотип, гомо- та гетерогаметна стать; мутагени; мутації (геномні, хромосомні, точкові); генофонд популяцій; 	<p>Основні поняття генетики. Закономірності спадковості. Гібридологічний аналіз: основні типи схрещувань і їхні наслідки. Сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини.</p> <p>Організація спадкового матеріалу еукаріотичної клітини та його реалізація. Гени структурні та регуляторні. Регуляція активності генів в еукаріотичній клітині. Каріотип людини та його особливості. Хромосомний аналіз як метод виявлення порушень у структурі каріотипу.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини (секвенування генів, полімеразна ланцюгова реакція, застосування генетичних маркерів тощо); типи мутацій; причини спадкових хвороб і вад людини та хвороб людини зі спадковою схильністю; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> спадкової мінливості (комбінативної, мутаційної) людини; модифікаційної мінливості людини; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> типи успадкування ознак у людини (повне та неповне домінування, кодомінування; аутосомно-рецесивне та аутосомно-домінантне, зчеплене, зчеплене зі статтю); закономірності модифікаційної мінливості людини; типи мутацій людини; мутагенні фактори; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> застосування генетичних маркерів; явище зчепленого успадкування в людини; молекулярні механізми мінливості в людини; біологічні антимутаційні механізми. <p>Діяльнісний компонент</p> <p>порівнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> моногенне та полігенне успадкування ознак у людини; спадкову та неспадкову мінливість людини; <p>розв'язує:</p> <ul style="list-style-type: none"> типові задачі з генетики (моно- і дигібридне схрещування; повне та неповне домінування, кодомінування, успадкування, зчеплене зі статтю); 	<p>Сучасний стан досліджень геному людини. Моногенне та полігенне успадкування ознак у людини. Позахромосомна (цитоплазматична) спадковість у людини.</p> <p>Закономірності мінливості (спадкової, неспадкової) людини. Мутації та їхні властивості. Поняття про спонтанні мутації. Біологічні антимутаційні механізми. Захист геному людини від шкідливих мутагенних впливів. Генетичний моніторинг у людських спільнотах.</p> <p>Особливості генофонду людських спільнот і чинники, які впливають на їх формування. Закономірності розподілу алелів у популяціях.</p> <p>Сучасні завдання медичної генетики. Спадкові хвороби й вади людини, хвороби людини зі спадковою схильністю, їхні причини. Методи діагностики та профілактики спадкових хвороб людини. Медико-генетичне консультування та його організація.</p> <p>Лабораторні роботи</p> <p>2. Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості.</p> <p>Практичні роботи</p> <p>2. Розв'язування типових генетичних задач.</p> <p>Навчальний проект: створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу тощо (один на вибір)</p> <p>Орієнтовні теми:</p> <ol style="list-style-type: none"> Генетичний моніторинг у людських спільнотах. Скринінг-програми для новонароджених. Генотерапія та її перспективи

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p>визначає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • можливі генотипи при даному фенотипі (й навпаки); • за результатами схрещування, який ген домінантний (рецесивний); • тип успадкування ознак; <p>складає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • схеми родоводів; <p>робить висновки про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • генотип людини як цілісну інтегровану систему. <p>Ціннісний компонент обґрунтовує судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • щодо шкідливих звичок як мутагенних чинників; <p>виявляє власне ставлення до:</p> <ul style="list-style-type: none"> • профілактики та терапії спадкових хвороб людини 	
<p>Тема 4. Репродукція та розвиток (орієнтовно 12 годин)</p>	
<p>Знаннєвий компонент оперує термінами та поняттями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мітоз, мейоз, амітоз, регенерація, трансплантація, гаметогенез, запліднення, онтогенез, ембріональна індукція; <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • гіпотези старіння; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • порушень клітинного циклу; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • значення регенерації; • суть і біологічне значення запліднення; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • періоди ембріонального та постембріонального розвитку людини. <p>Діяльнісний компонент складає порівняльну характеристику:</p> <ul style="list-style-type: none"> • статевих клітин людини; • розвитку чоловічих і жіночих статевих клітин; <p>демонструє навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> • роботи з мікроскопом. 	<p>Репродукція як механізм забезпечення безперервності існування видів.</p> <p>Особливості процесів регенерації організму людини.</p> <p>Трансплантація тканин та органів у людини, її перспективи. Правила біологічної етики.</p> <p>Ріст і розвиток клітин та фактори, які на нього впливають. Старіння і смерть клітин. Причини порушення клітинного циклу та їхні наслідки.</p> <p>Поняття про онкогенні фактори і онкологічні захворювання. Профілактика онкологічних захворювань.</p> <p>Статеві клітини. Особливості гаметогенезу в людини.</p> <p>Суть і біологічне значення запліднення. Причини порушення процесів запліднення в людини.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p>Ціннісний компонент оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вплив позитивних і негативних чинників на ріст і розвиток людини; • важливість профілактики онкологічних захворювань; <p>обґрунтовує судження про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вплив способу життя на формування людського організму та репродуктивне здоров'я; • необхідність відповідального ставлення до планування родини; <p>виявляє власне ставлення щодо:</p> <ul style="list-style-type: none"> • трансплантації тканин та органів у людини, її перспектив; • правил біологічної етики; • біологічних і соціальних аспектів регуляції розмноження людини 	<p>Чинники, здатні справляти позитивний і негативний вплив на процеси росту та розвитку людини.</p> <p>Лабораторні роботи</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Вивчення будови статевих клітин людини. 4. Вивчення етапів ембріогенезу
<p>Резерв (орієнтовно 6 годин)</p>	

11 клас

(70 годин, 2 години на тиждень)

Тема 1. Адаптації (орієнтовно 20 годин)

Знаннєвий компонент

оперує термінами та поняттями:

- адаптація, преадаптація, постадаптація, адаптивний потенціал, екологічна ніша, адаптивна радіація, коеволюція, коадаптації, життєва форма, адаптивні біологічні ритми, фотоперіодизм;

формулює:

- принцип єдності організмів і середовища їхнього мешкання;
- правило обов'язкового заповнення екологічної ніші;

називає:

- основні властивості адаптацій;
- параметри екологічної ніші;
- способи терморегуляції організмів;
- основні форми симбіозу організмів;
- форми паразитизму;
- типи адаптивних біологічних ритмів організмів;

наводить приклади:

- адаптацій організмів до різних середовищ мешкання;
- адаптацій людини до різних умов проживання;
- адаптивного характеру поведінкових реакцій тварин;

описує:

- адаптації людини та інших організмів до різних умов проживання;

характеризує:

- коадаптації організмів;
- типи біологічних ритмів: зовнішні та внутрішні, добові, місячні, припливно-відпливні, сезонні, річні, багаторічні;

пояснює:

- молекулярні та клітинні механізми адаптацій біологічних систем;
- відносний характер адаптацій;
- біологічне підґрунтя правил Алена та Бергмана;
- генетичну основу формування адаптацій.

Адаптація як загальна властивість біологічних систем. Принцип єдності організмів і середовища мешкання. Загальні закономірності формування адаптацій. Поняття про преадаптацію та постадаптацію. Властивості адаптацій. Формування адаптацій на молекулярному та клітинному рівнях організації. Стратегії адаптацій організмів. Поняття про екологічно пластичні та екологічно не-пластичні види. Поняття про адаптивну радіацію. Життєві форми тварин і рослин як адаптації до середовища мешкання. Екологічна ніша як наслідок адаптацій організмів певного виду до існування в екосистемі. Поняття про спряжену еволюцію (коеволюцію) та коадаптацію. Основні середовища існування та адаптації до них організмів. Способи терморегуляції організмів. Симбіоз і його форми. Організм як середовище мешкання. Поширення паразитизму серед різних груп організмів. Адаптації паразитів до мешкання в організмі хазяїна. Відповідь організму хазяїна на оселення паразитів.

Діяльнісний компонент:

визначає:

- ступінь адаптованості організмів до середовища мешкання;

розпізнає:

- приналежність певних видів тварин і рослин до певної життєвої форми;

порівнює:

- особливості терморегуляції пойкило-термних і гомойотермних тварини;
- адаптації різних груп організмів до певного середовища мешкання;

складає схеми:

- комплексів адаптацій, які характеризують ту чи іншу життєву форму організмів;

моделює:

- наслідки значного перекривання екологічних ніш конкуруючих видів.

Ціннісний компонент

робить висновок:

- про значення преадаптацій та адаптацій в еволюції органічного світу;
- про коеволюцію як основу функціонування стабільних екосистем;
- про адаптивне значення фотоперіодизму;

дотримується правил:

- здорового способу життя для підвищення власного адаптивного потенціалу;

обґрунтовує судження:

- про адаптивний потенціал екологічно пластичних та екологічно непластичних видів;

виявляє ставлення до:

- підвищення власного адаптивного потенціалу шляхом регулярних занять фізичною культурою та загартовування організму

Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації. Типи адаптивних біологічних ритмів організмів. Фотоперіодизм і його адаптивне значення.

Практичні роботи

1. Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування

Тема 2. Біологічні основи здорового способу життя

(орієнтовно 12 годин)

Знаннєвий компонент

оперує термінами:

- здоров'я, здоровий спосіб життя, гіподинамія, інфекційні захворювання;

Науки, що вивчають здоров'я людини. Принципи здорового способу життя. Складові здорового способу життя: раціональне харчування,

називає:

- науки, що вивчають здоров'я людини;
- шляхи зараження інфекційними хворобами;
- чинники неінфекційних хвороб людини;

наводить приклади:

- профілактичних заходів щодо хвороб людини.

Діяльнісний компонент характеризує:

- принципи здорового способу життя;
- імунну систему людини, особливості її функціонування;

пояснює:

- механізми взаємодії системи антиген-антитіло;
- заходи профілактики захворювань людини (неінфекційних, інфекційних, інвазійних захворювань, що передаються статевим шляхом).

Ціннісний компонент оцінює:

- вплив регулярних тренувань і рухової активності на здоров'я людини;
- вплив харчування на здоров'я людини;

обґрунтовує судження про:

- необхідність глобального контролю за вірусними інфекціями людини, тварин і рослин у сучасних умовах;
- необхідність дотримання гігієнічних вимог в особистому житті;
- негативний вплив тютюнопаління, вживання алкоголю та наркотиків на організм людини;

виявляє власне ставлення:

- до перспектив ліквідації найбільш небезпечних інфекцій;
- до особистої та громадської профілактики захворювань;

робить висновки:

- активний спосіб життя — це основа збереження здоров'я;
- особиста гігієна — це умова ефективної профілактики різних захворювань

рухова активність, особиста і побутова гігієна, відпочинок. Безпека і статева культура. Негативний вплив на здоров'я людини алкоголю, куріння та наркотиків. Вплив стресових факторів на організм людини. Вплив навколишнього середовища на здоров'я людини. Імунна система людини, особливості її функціонування. Імунокорекція. Імунотерапія. Профілактика неінфекційних, інфекційних, інвазійних захворювань людини, захворювань, що передаються статевим шляхом.

Практичні роботи

2. Розробка рекомендацій щодо профілактики захворювань

Навчальний проект

Особиста програма зміцнення здоров'я

Тема 3. Екологія (орієнтовно 15 годин)

Знаннєвий компонент

оперує термінами та поняттями:

- екологія, екологічні чинники, об-межувальні чинники, толерантність, екологічна взаємодія, популяція, еко-система, біогеохімічні цикли, біосфера, ноосфера;

називає:

- екологічні закони та їхнє значення; шляхи асиміляції, передачі та розсію-вання енергії в екосистемах;
- основні біоми Землі;
- ключові біогеохімічні цикли;

наводить приклади:

- екологічних чинників та їхньої вза-ємодії;
- типів взаємодій популяцій у екосис-темах;
- трофічних ланцюгів і трофічних сіток;
- закономірностей формування еко-систем;

характеризує:

- процеси та явища в популяціях, еко-системах і біосфері;
- дію екологічних чинників;
- принципи застосування екологічних закономірностей у практичній діяль-ності людини та їхні прояви в природі;
- потоки енергії в екосистемах;
- властивості та характеристики еко-систем.

Діяльнісний компонент

встановлює:

- елементарні причинно-наслідкові зв'язки між екологічними процесами та явищами;

аналізує:

- залежність життєдіяльності організ-мів від середовища існування;

пояснює:

- дію в природі законів оптимуму, вза-ємокомпенсації екологічних факторів;
- закономірності структур популяцій;
- причини нерівноцінності біологічного різноманіття екосистем;
- механізми екологічного балансу біо-сфери;

Предмет вивчення екології, її завдання та методи. Зв'язки екології з іншими науками.

Екологічні закони.

Екологічні чинники та їхня класифікація. Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. Стено- та еврибонтні види.

Популяції. Класифікація популяцій. Структура та характеристики популяцій. Механізми регуляції густоти (щільності) та чисельності популяцій. Функціональна роль популяцій в екосистемах.

Властивості та характеристики екосистем. Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах. Екологічні сукцесії як процеси само-розвитку екосистем. Причини сукцесій та їхні типи. Зако-номірності сукцесій.

Агроценози, їхня структура та особливості функціонування. Шляхи підвищення продук-тивності агроценозів.

Біосфера як глобальна екосистема, її структура та межі. Біогеохімічні цикли як необхідна умова існування біосфери.

Вчення В. І. Вернадського про біосферу й ноосферу та його значення для уникнення глобальної екологічної кризи.

Навчальний проект

Дослідження особливостей структури місцевих екосис-тем (природних або штучних)

<ul style="list-style-type: none"> • механізми дії екологічних чинників; • механізми інтеграції складових еко-системи; <p>складає схеми:</p> <ul style="list-style-type: none"> • біогеохімічних циклів; • трофічних ланцюгів і трофічних сіток; <p>порівнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • особливості організації та функціонування агроценозів і природних екосистем. <p>Ціннісний компонент</p> <p>висловлює судження щодо:</p> <ul style="list-style-type: none"> • значення встановлення характеристик мінімальної життєздатної популяції тварин для збереження виду; • ролі та значення екології в сучасному світі 	
<p>Тема 4. Сталий розвиток і раціональне природокористування (орієнтовно 13 годин)</p>	
<p>Знаннєвий компонент</p> <p>оперує термінами та поняттями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сталий розвиток, екологічне мислення, природні ресурси, раціональне природокористування; <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • екологічні проблеми в Україні та світі; • види забруднення довкілля; • критерії забруднення довкілля; • напрями охорони природи в Україні та світі; <p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • екологічний стан свого регіону; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • видів-вселенців свого регіону; • джерел забруднення довкілля; • видів, занесених до Червоної книги України; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наслідки забруднення довкілля для живих організмів і людини зокрема; • проблеми акліматизації та реакліматизації видів; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • необхідність правильної утилізації побутових і промислових відходів; 	<p>Сучасні екологічні проблеми у світі та Україні.</p> <p>Види забруднення, їхні наслідки для природних і штучних екосистем і людини. Поняття про якість довкілля. Критерії забруднення довкілля.</p> <p>Антропогенний вплив на атмосферу Наслідки забруднення атмосферного повітря та його охорона.</p> <p>Антропогенний вплив на гідросферу. Причини порушення якості природних вод, дефіцит водних ресурсів, принципи оцінки екологічного стану водойм. Охорона водойм. Основні джерела антропогенного забруднення ґрунтів, їхні наслідки. Необхідність охорони ґрунтів.</p> <p>Антропогенний вплив на біорізноманіття. Проблеми акліматизації та реакліматизації видів. Збереження біорізноманіття як необхідна умова</p>

- необхідність міжнародної взаємодії державних установ та громадських організацій у справі охорони навколишнього природного середовища;
- необхідність раціонального використання природних ресурсів.

Діяльнісний компонент складає карту:

- екологічного стану свого регіону;

моделює:

- способи утилізації відходів;

порівнює:

- ступінь забруднення окремих територій України;

застосовує:

- екологічні знання в повсякденній діяльності.

Ціннісний компонент

дотримується правил:

- охорони навколишнього середовища;
- екологічної етики;

оцінює:

- вплив діяльності людини на стан навколишнього середовища та його компонентів;

висловлює судження щодо:

- значення екологічних знань;
- значення концепції сталого розвитку;
- шляхів вирішення екологічних проблем свого регіону;
- шляхів раціонального використання природних ресурсів;

виявляє власну позицію щодо:

- дієвості екологічної політики в Україні

стабільності біосфери. Екологічна політика в Україні: природоохоронне законодавство України, міждержавні угоди. Червона книга та чорні списки видів тварин. Зелена книга України. Концепція сталого розвитку та її значення. Природокористування в контексті сталого розвитку. Поняття про екологічне мислення. Необхідність міжнародної взаємодії у справі охорони довкілля.

Практичні роботи

3. Оцінка екологічного стану свого регіону

Тема 5. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології (орієнтовно 15 годин)

Знаннєвий компонент

оперує термінами та поняттями:

- селекція, біотехнологія, генетично модифіковані організми, клонування, біологічна безпека

називає:

- сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів;

наводить приклади:

- застосування методів генної та клітинної інженерії в сучасній селекції;

Завдання та досягнення сучасної селекції. Внесок вітчизняних учених-селекціонерів. Сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів. Явище гетерозису та його генетичні основи. Значення для планування селекційної роботи вчення

- використання стовбурових клітин;
- характеризує:**
- явище гетерозису та його генетичні основи;
 - досягнення репродуктивної медицини, трансплантології та донорства;

пояснює:

- значення досягнень генетичної та клітинної інженерії.

Діяльнісний компонент

порівнює:

- ефективність методів класичної селекції та сучасної біотехнології;

робить висновки про:

- застосування біотехнології в охороні навколишнього природного середовища;
- застосування результатів біологічних досліджень у сучасній селекції та біотехнології.

Ціннісний компонент

висловлює судження про:

- внесок вітчизняних учених у розвиток селекції, біотехнології та медицини;
- перспективи використання генетично модифікованих організмів;
- клонування організмів;
- досягнення та ризику генної інженерії людини;
- небезпеку створення та застосування біологічної зброї;

виявляє власну позицію щодо:

- дотримання біоетики в біологічних і біомедичних дослідженнях

М. І. Вавилова про центри різноманітності та походження культурних рослин, закону гомологічних рядів спадкової мінливості.

Застосування методів генної та клітинної інженерії в сучасній селекції. Генна інженерія людини: досягнення та ризику.

Біоетичні проблеми сучасної медицини.

Сучасна біотехнологія та її основні напрями.

Застосування досягнень молекулярної генетики, молекулярної біології та біохімії в біотехнології.

Поняття про біологічну небезпеку, біологічний тероризм і біологічний захист.

Біологічна безпека та основні напрями її реалізації.

Узагальнення: роль біології у вирішенні сучасних глобальних проблем людства.

Навчальний проект (один на вибір; створення буктрейлеру, презентації, буклету, скрайбу, постеру тощо)

1. Клонування організмів.
2. Нанотехнології в біології.
3. Трансгенні організми: за і проти

БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ**Навчальні програми для 10–11 класів
закладів загальної середньої освіти
Профільний рівень¹****Пояснювальна записка***Загальна характеристика навчального предмета*

Програму навчального предмета «Біологія і екологія» розроблено на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392) з урахуванням змісту кваліфікаційних рівнів згідно з Національною рамкою кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р., № 1341), Концепцією екологічної освіти України (затверджено рішенням Колегії МОН України від 20.12.01 р., № 13/6-19) та відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р., № 988). Навчальний предмет «Біологія і екологія» завершує природознавчий цикл загальної середньої освіти й покликаний сформуванню у випускників ключові компетентності, які забезпечують концептуальні знання, осмислені вміння, сформовані навички, усвідомлене ставлення, які вони будуть реалізовувати у своїй майбутній діяльності. Базовим поняттям предмета є неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям. Реалізація представленої програми передбачається у профільних навчальних закладах (профільних класах) з метою підготовки випускників, які в подальшому планують продовжити навчання у спеціалізованих навчальних закладах біологічного, медичного або екологічного профілю.

Профільне навчання спрямоване на забезпечення умов для якісної освіти старшокласників у відповідності з їхніми індивідуальними нахилами, можливостями, здібностями та потребами, забезпечення професійної орієнтації учнів на майбутню діяльність, яка користується попитом на ринку праці, встановлення наступності між загальною середньою і професійною освітою, забезпечення можливостей постійного духовного самовдосконалення особистості, формування інтелектуального та

¹ Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)

культурного потенціалу як найвищої цінності нації. Профільні предмети вивчаються поглиблено й передбачають більш повне опанування понять, законів, теорій; використання інноваційних технологій навчання; організації дослідницької, проектної та практичної діяльності учнів. Профільні предмети забезпечують також прикладне спрямування навчання за рахунок інтеграції знань і методів пізнання та застосування їх у різних сферах діяльності, у т.ч. і професійній, яка визначається специфікою профілю навчання.

Основна мета профільного навчального предмета «Біологія і екологія» — формування базової природничо-наукової компетентності випускників шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок з довкіллям; оволодіння методологією пізнання живої природи; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як знання, життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології в повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, оцінювання їх ролі для збалансованого розвитку людства, науки та технологій.

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення таких **завдань**:

- оволодіння учнями термінологічним апаратом біології та екології, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті фундаментальних ідей, принципів, основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям;

- розуміння універсальності функціональних ознак життя, його дискретності та цілісності, принципів і вимог підтримання життєдіяльності організму;

- установлення міжпредметного внутрішньоциклового та міжциклового зв'язку біології та екології з метою формування в учнів науково-гуманістичних поглядів на природу, сучасних уявлень про її цілісність і розвиток;

- набуття досвіду практичної та пошуково-дослідницької діяльності, здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки при застосовуванні набутих знань у процесі пізнання світу й уміння представляти отриманні результати;

- використання набутих знань, навичок та умінь у повсякденному житті для оцінки впливу факторів довкілля, наслідків

своєї діяльності для збереження власного здоров'я та безпеки інших людей;

– розвиток особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків і самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

Особливості організації вивчення програмового матеріалу

В основу виокремлення тем було покладено принцип функціональних ознак життя, які є універсальними критеріями живої природи й дозволяють сформувати цілісну системну картину даного явища. Послідовність тем відповідає зворотній послідовності рівнів організації життя, що реалізує концепцію пізнання від цілого до окремого. У кожній темі по можливості передбачена наявність екологічної складової, що розкриває роль факторів зовнішнього середовища, взаємозв'язок живого зі своїм довкіллям, наслідки порушення умов довкілля для функціонування різних ієрархічних рівнів життя, визначення діяльнісних аспектів подолання екологічних проблем і досягнення збалансованого розвитку. У кожній темі передбачено наявність здоров'язбережувальної компоненти, що розкриває ознаки та критерії здоров'я, визначає роль ендогенних та екзогенних чинників, забезпечує набуття діяльнісних здібностей і безпечної поведінки, спрямованих на збереження власного здоров'я та здоров'я інших людей.

Освітній процес рекомендується базувати на компетентнісно орієнтованих завданнях з використанням сучасних освітніх технологій. Основну увагу слід зосередити на формуванні компетентностей, потрібних для успішної самореалізації випускника школи в суспільстві. Зміст компетентностей є відображенням соціального замовлення набуття знань, навичок, умінь, автономності та відповідальності молодих громадян для повсякденного життя в суспільстві. Вони є умовою реалізації особистісних прагнень учня в освітній, професійній та суспільній діяльності. **Інтегральна компетентність** являє собою узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики відповідного кваліфікаційного рівня щодо навчання та/або професійної діяльності. Відповідно до Національної рамки кваліфікацій, отримання випускником повної загальної середньої освіти відповідає четвертому кваліфікаційно-

му рівню. **Предметні компетентності** надають мінімальний предметний досвід діяльності випускника для набуття здатностей практичної діяльності та/або продовження навчання на вищих рівнях або в інших галузях знань.

Предмет «Біологія і екологія» є одним з базових, що забезпечує наскрізний процес виховання, який формує цінності, що виражаються у формі інтегральної та ключових компетентностей. **Ключовою компетентністю** є спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість їй ефективно діяти у різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітнього стандарту. Відповідно до Рекомендації Європейського Парламенту та Ради (ЄС) «Про основні компетенції для навчання протягом усього життя» і положень «Концепції Нової української школи» реалізація освітніх стандартів і програм повинна забезпечувати формування у випускника школи 10 ключових компетентностей. Перелік ключових компетентностей і детальний перелік знаннєвого, діяльнісного і ціннісного компонентів предметних компетентностей наведено в таблиці «*Компетентнісний потенціал предмета*». Проблема компетентнісного підходу полягає в тому, що самі по собі компетентності не піддаються оцінці. Така оцінка необхідна для встановлення кваліфікації — ступеня прояву набутих компетентностей. Безпосереднім результатом навчального процесу є **очікувані результати навчання**, які являють собою сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання, досягнення яких можна чітко ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

Механізми формування компетентностей — особистісна мотивація, актуалізація, прагнення до самореалізації, конкурентозмагальний підхід, проектна діяльність, професійна орієнтованість, розвиток особистісних якостей, міждисциплінарність.

Компетентнісний потенціал предмета

<p>Інтегральна компетентність (згідно з НРК 2011)</p>	<p>Здатність самостійно виконувати складні спеціалізовані виробничі або навчальні завдання у сфері біології та екології під час професійної діяльності або у процесі навчання, зокрема в нестандартних ситуаціях</p>
<p>Ключові компетентності</p>	<p>Основні компетентності у природничих науках і технологіях: наукове розуміння природи й сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, формулювати гіпотези, збирати дані, спостерігати, проводити прості експерименти, аналізувати, формулювати висновки.</p> <p>Екологічна грамотність і здорове життя: розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках збалансованого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя.</p> <p>Уміння вчитися впродовж життя: здатність до пошуку та засвоєння нових знань, набуття нових умінь і навичок, організації навчального процесу (власного та колективного), зокрема через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вміння визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя.</p> <p>Інформаційно-цифрова компетентність: застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією у професійній діяльності, публічному просторі та приватному спілкуванні. Інформаційна й медіа-грамотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, робота з базами даних, навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеці. Розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо).</p> <p>Спілкування державною (і рідною в разі відмінності) мовами: усно й письмово висловлювати й розуміти поняття, думки, почуття, факти та погляди (через слухання, говоріння, читання, письмо, застосування мультимедійних засобів). Здатність реагувати мовними засобами на повний спектр соціальних і культурних явищ — у навчанні, професійній діяльності, дозвіллі.</p>

	<p>Спілкування іноземними мовами: належно розуміти висловлене іноземною мовою, усно й письмово висловлювати й розуміти поняття, думки, почуття, факти та погляди в широкому діапазоні соціальних і культурних контекстів. Уміння посередницької діяльності та міжкультурного спілкування.</p> <p>Математична компетентність: застосовувати математичні (арифметичні та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань і проблем у різних сферах діяльності. Здатність до розуміння та використання простих математичних моделей.</p> <p>Ініціативність і підприємливість: генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя з метою підвищення власного соціального статусу та добробуту, розвитку суспільства й держави. Уміння раціонально вести себе як споживач, ефективно використовувати індивідуальні заощадження, приймати доцільні рішення у сфері зайнятості, фінансів тощо.</p> <p>Соціальна та громадянська компетентності: набуття форм поведінки, які потрібні для ефективної та конструктивної участі у громадському житті, у сім'ї, професійній діяльності. Уміння працювати в команді з метою досягнення спільного результату, попереджати й розв'язувати конфлікти, досягати компромісів. Поважати закон, дотримуватися прав людини та підтримувати соціокультурне різноманіття.</p> <p>Обізнаність і самовираження у сфері культури: здатність розуміти твори мистецтва, формувати власні мистецькі смаки, самостійно виражати ідеї, досвід і почуття за допомогою мистецтва. Глибоке розуміння власної національної ідентичності як підґрунтя відкритого ставлення та поваги до різноманітності культурного вираження інших</p>
<p>Предметні компетентності</p>	<p>Знання Знання та розуміння фундаментальних принципів біології та екології, основних законів і закономірностей, володіння основним термінологічним апаратом, що дозволяє розуміти принципи функціонування організмів і надорганізованих систем різного рівня. Розуміння місця біології та екології в системі природничих наук, їх роль у створенні загальної картини світу, визначенні місця людини в природі та сталому розвитку людства.</p>

	<p>Уміння Здатність застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички у сфері біології та екології при виконанні завдань, що передбачає прийняття рішень у змінних і нестандартних ситуаціях. Здатність планувати власну діяльність й оцінювати роботу інших з дотриманням вимог збереження власного здоров'я та безпеки тих, хто поруч, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку людства. Здатність формувати причинно-наслідковий зв'язок між явищами живої природи та господарською діяльністю людини, їх впливом на здоров'я та безпеку людини, екологічну ситуацію. Застосовуючи сучасні інформаційно-комунікаційні технології, з дотриманням етичних норм проводити пошук, обробку та поширення інформації про актуальні наукові питання біології, екологічні проблеми та здоров'я.</p> <p>Комунікація Здатність усно й письмово описувати факти, пояснювати явища живої природи, формулювати та аргументувати, зрозуміло для слухачів доносити власні погляди на актуальні наукові та суспільні проблеми у сфері біології та екологічної безпеки, у тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Працювати в команді з метою досягнення спільного результату при проведенні екологічних заходів та здійсненні просвітницької діяльності.</p> <p>Автономність і відповідальність Самостійно обирати форми й засоби пошуку та засвоєння нових знань у сфері біології та екології, прагнути до набуття нових вмій і навичок, критично оцінювати їх опанування. Генерувати нові ідеї й ініціативи, втілювати їх у життя, відстоювати власну думку та громадянську позицію з метою збереження власного здоров'я, безпеки тих, хто поруч, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства</p>
<p>Очікувані результати навчання сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей,</p>	<p>Усно, письмово, із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій відповідно до контексту використовувати біологічні та екологічні терміни й поняття. Давати визначення, пояснювати та наводити приклади для основних біологічних й екологічних законів, закономірностей, правил.</p>

набутих особою у процесі навчання, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти

Перекладати на рідну мову предметні іншомовні тексти та усні повідомлення; іноземною мовою формулювати твердження та формувати інформаційні повідомлення за визначеними предметними темами.

Застосовувати прості математичні обчислення та моделі при аналізі біологічної й екологічної інформації, у тому числі з елементами математичної статистики.

Застосовувати методи графічного аналізу та представлення біологічних й екологічних закономірностей.

Пояснювати явища живої природи із застосуванням елементів наукового методу пізнання.

Ідентифікувати чинники негативного впливу на довкілля та оцінювати наслідки технологічної діяльності людини для довкілля.

Створювати інформаційні продукти, спрямовані на поширення, донесення та роз'яснення актуальних наукових питань біології, проблем збереження здоров'я, якості довкілля та збалансованого розвитку людства.

Використовувати комп'ютерну техніку та інформаційно-комунікаційні технології для проведення обчислень, графічного аналізу, пошуку та представлення біологічної та екологічної інформації.

Уміти концентруватися на вирішенні поставленої задачі, проводити самоконтроль якості виконання завдань.

Уміти самостійно вишукувати нову інформацію, необхідну для формулювання обґрунтованих висновків щодо особливостей функціонування біо- та екосистем.

Знати принципи й уміти організувати культурно-масові екологічні та просвітницькі заходи із залученням однокласників й інших осіб.

Проводити критичне оцінювання власного внеску, та ролі окремих членів команди в досягненні спільного результату при виконанні групових завдань і масових заходів.

Застосовуючи базові біологічні та екологічні закони, закономірності й правила, а також знання інших суспільно-гуманітарних і природничих предметів, здійснювати синтез нових ідей для реалізації в ході культурно-масових екологічних і просвітницьких заходів.

Дотримуватися принципів ощадливого та раціонального використання ресурсів з метою збереження здоров'я та покращення стану довкілля.

	<p>Окреслювати перспективність розвитку окремих галузей біології та екології з метою свідомого вибору майбутньої професії.</p> <p>Використовуючи засоби мистецтва, створювати творчий продукт, який розкриває актуальні наукові питання біології, проблеми збереження здоров'я, якості довкілля та збалансованого розвитку людства.</p> <p>Діяти з дотриманням біоетичних і правових норм, правил екологічної поведінки, вимог безпечної поведінки для збереження життя і здоров'я</p>
--	--

Наскрізнi змістові лінії

Наскрізнi лінії є засобом інтеграції ключових і загально-предметних компетентностей, навчальних предметів і предметних циклів. Вони є соціально значимими надпредметними темами, які забезпечують формування в учнів уявлень, навичок та умінь у суспільному житті та професійній діяльності в цілому, розвивають здатність застосовувати отримані знання в різних ситуаціях.

У навчальних програмах з усіх предметів виокремлено такі наскрізнi змістові лінії: **«Екологічна безпека та сталий розвиток»**, **«Громадянська відповідальність»**, **«Здоров'я і безпека»**, **«Підприємливість і фінансова грамотність»**.

Змістова лінія **«Екологічна безпека та сталий розвиток»** націлена на формування в учнів екологоцентричної свідомості, відповідального відношення до довкілля, ощадливого використання природних ресурсів, соціальної активності та готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля і сталого розвитку суспільства.

Учнів 10 класу орієнтують (теми 1 – 5):

на знання фундаментальних закономірностей організації життя; розуміння місця біології та екології в системі природничих наук, їх внеску у створення загальної картини світу; формування стратегій вирішення актуальних проблем екологічної безпеки існування людини та довкілля.

Учнів 11 класу орієнтують (теми 1 – 2):

на виявлення взаємозв'язку між ієрархічними рівнями організації життя, осмислення принципів організації біосфери в цілому; на усвідомлення у своїй діяльності важливості дотримання принципів екоефективності, достатності та збалансованого розвитку.

Змістова лінія «Здоров'я і безпека» забезпечує формування учня як духовно, емоційно, соціально й фізично повноцінного члена суспільства, який здатний дотримуватися здорового способу життя та формувати безпечне життєве середовище.

Учні 10 класу орієнтують (теми 1 – 5):

на знання біологічних складових здоров'я як здатності організму активно та повноцінно пристосовуватися до змін довкілля; розуміння значення властивостей навколишнього середовища для нормального функціонування організму.

Учні 11 класу орієнтують (теми 1 – 2):

на здатність ідентифікувати небезпечні ендогенні та екзогенні чинники, що визначають стан здоров'я як необхідну умову збереження життя, у тому числі у віддаленому часі; оцінювання їх впливу на здоров'я, володіння засобами корекції їх негативно-го впливу та дотримання безпечного способу життя.

Змістова лінія «Громадянська відповідальність» повинна забезпечувати формування діяльного члена громади й суспільства, який розуміє принципи та механізми функціонування суспільства, є вільною особистістю, яка визнає загальнолюдські й національні цінності та керується морально-етичними критеріями й почуттям громадянської відповідальності у власній поведінці.

Учні 10 класу орієнтують (теми 1 – 5):

на розуміння власного місця в соціумі та професійній сфері; усвідомлення важливості громадської активності та відповідальної професійної діяльності для розбудови держави та суспільства.

Учні 11 класу орієнтують (теми 1 – 2):

на здатність працювати в команді задля спільного результату при проведенні екологічних заходів та здійсненні просвітницької діяльності; на цінування різноманіття людської особистості, у тому числі осіб з обмеженими можливостями; на здатність критично оцінювати події в державі на основі статистичних даних соціально-економічних, демографічних, екологічних та інших явищ і процесів в Україні та світі, протистояти маніпулюванню свідомістю, що застосовується в інформаційному просторі.

БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ

10–11 класи

Профільний рівень

10 клас

175 годин, 5 годин на тиждень

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
Тема 1. Вступ (10 годин)		
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> система, біосистема, екосистема, навколишнє середовище, гомеостаз, стрес; емпіричний і теоретичний метод, дослідження, дослід, спостереження, моделювання, науковий метод пізнання; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> спостережень й експериментів у біології та екології; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> відмінності спостереження та експерименту; 	<p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> процеси та явища в живій природі (як явні, так і неявні) на різних ієрархічних рівнях організації за допомогою реальних і концептуальних моделей; результати спостережень і дослідів шляхом виявлення причинно-наслідкових зв'язків; наукові тексти із застосуванням методу наукового пізнання; <p>застосовує:</p> <ul style="list-style-type: none"> різні джерела та засоби для отримання інформації (вербальної, числової, символічної) з критичним 	<p>успідилює:</p> <ul style="list-style-type: none"> місце біології та екології в системі природничих наук; зв'язок професійної діяльності з біологією та екологією. <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> про ступінь доведеності наукового твердження; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> вплив досягнень науки й технологій на довкілля та збереження здоров'я людини; <p>виявляє зацікавленість:</p> <ul style="list-style-type: none"> до локальних і глобальних явищ і їх впливу на довкілля та здоров'я;
		<p>Біологія як комплексна наука про біосистеми. Екологія як комплексна наука про екосистеми. Міждисциплінарні зв'язки біології та екології. Відмінності живого й неживого. Критерії та форми життя. Основи системного підходу в біології та екології; системні зв'язки й елементи, системний ефект. Поняття про біологічну систему та екосистему. Основні ієрархічні рівні організації життя на Землі. Нерозривність життя від середовища існування, функції навколишнього</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • відмінності емпіричного та теоретичного методів наукового пізнання; • відмінності між науковим і ненауковим пізнанням; <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ієрархічні рівні організації життя; • методи наукових досліджень; <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поняття об'єкта та предмета дослідження; • мету та завдання дослідження; • гіпотези для пояснення явищ живої природи 	<p>оцінюванням її якості та достовірності;</p> <ul style="list-style-type: none"> • прості математичні (арифметичні та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань; • наукові принципи досягнення об'єктивності дослідження; <p>зіставляє:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сформульовані гіпотези з результатами спостереження (дослід); <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • прості дослідницькі проекти (під керівництвом учителя) 	<ul style="list-style-type: none"> • до перспективного розвитку природничих наук і технологій; • до навчання впродовж життя шляхом отримання нових знань у сфері біології та екології 	<p>середовища. Природне, антропологічно змінене та штучне середовища. Поняття гомеостазу як необхідної умови функціонування біологічних та екологічних систем різних рівнів організації.</p> <p>Поняття про науку та науковий метод пізнання. Загальнонаукові методи (форми) дослідження в біології та екології — емпіричні й теоретичні дослідження. Відмінності гіпотези та теорії. Поняття про об'єктивність і суб'єктивність, методи досягнення об'єктивності. Принципи планування біологічного та екологічного дослідження. Формулювання проблеми, мети, завдання. Визначення об'єкта та предмета дослідження. Принципи аналізу наукових результатів.</p>	

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння) Ставлення	
		Загальна схема представлення результатів наукових досліджень. Основні види наукових творів
<p>Практичні роботи (2–3 на вибір): Доведення наявності/відсутності критеріїв життя для запропонованих об'єктів. Формування/спростування гіпотези за заданими твердженням. Створення плану проведення біологічного/екологічного дослідження. Розрахунок основних статистичних показників для порівняння мінливості біологічних об'єктів (середнє арифметичне, медіана, стандартне відхилення, коефіцієнти Фішера та Стюдента). Візуалізація результатів дослідження за допомогою таблиць, діаграм, графіків. Аналіз різних видів біологічних/екологічних наукових творів, визначення їх особливості, мети та завдання, недоліків і переваг</p>		
Тема 2. Біорізноманіття (25 годин)		
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • біологічна систематика; • природна та штучна система живого світу; • бінарна номенклатура; • філогенетика; • філогенез; • філогенетичне дерево; • кладистика; • кладограма; • таксономічна ієрархія; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • філогенетичні дерева і кладограми; • історію розвитку систематики; • принципи сучасної систематики; • зв'язки між стійкістю екосистем і біологічним різноманіттям; • класичні та сучасні методи й підходи до 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • різноманіття флори та фауни різних екосистем планети Земля; • значення біорізноманітності для функціонування біологічних систем; • причини зміни біорізноманіття: інтродукція видів, монокультурне сільське господарство, надмірне
		<p>Біологічна систематика живого світу: завдання, методи дослідження, значення. Поняття про штучні (формальні) та природні (філогенетичні) системи живого світу. Бінарна номенклатура. Історія розвитку систем класифікації організмів.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • таксон; • монофлієтичний таксон; • парафлієтичний таксон; • вид; • біогеографія; • генетичне різноманіття; • видове різноманіття; • екосистемне біорізноманіття; • інвентаризація; • біоіндикація; • флористичне та фауністичне царства; • біогеографічне районування; • інтродукція; • інвазія; <p>наводять приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • організмів різних таксонів; • ознак природних і штучних систем живого світу; • парафлієтичних груп; <p>Пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципи сучасної біологічної систематики; • правила роботи з дихомічним визначником; 	<p>встановлення філогенезу різних систематичних груп;</p> <ul style="list-style-type: none"> • рівні й типи біорізноманіття; • методи вивчення біорізноманіття; • основні таксони еукариот; <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • самотійно або в групі теоретичні та емпіричні дослідження біорізноманіття різних типів; • елементарні заходи щодо моніторингу біорізноманіття; <p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • представників різних таксонів; • різні види, базуючись на критеріях виду; • флористичні та фауністичні царства; <p>ілюструє:</p> <ul style="list-style-type: none"> • спорідненість між організмами за допомогою кладограм і філогенетичних дерев; 	<p>Принципи сучасної класифікації організмів. Філогенетика та молекулярна філогенетика. Еволюційна таксономія та кладистика. Таксономічна ієрархія. Монофлієтичні й парафлієтичні таксони. Вид як базовий таксон. Критерії виду.</p> <p>Рівні й типи біологічного різноманіття. Значення біорізноманіття у природі й житті людини. Систематика, біогеографія — розділи біології, що вивчають біорізноманіття на різних рівнях. Методи вивчення біорізноманітності: інвентаризація, моніторинг і складання екологічного прогнозу. Біоіндикація — метод визначення екологічного стану екосистем за видовим складом організмів-індикаторів.</p> <p>Тридоменна система живого світу.</p>

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • види рослин і тварин тих родин, що представлені в даній місцевості; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • конкретних представників певних таксонів; • практичне та естетичне значення біорізноманіття; • генетичне біорізноманіття видів, популяцій, особин; • правові, економічні та соціальні основи організації охорони біорізноманіття; • значення біорізноманіття для екосистем і сталого розвитку людства 	<p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • критерії виду; • переваги й недоліки різних підходів до систематики; • різницю між кладистикою й еволюційною таксономією; • роль комп'ютерних технологій і баз даних у сучасній систематичі; • ступінь подібності та відмінності між представниками різних таксонів; • ієрархічні та еволюційні зв'язки між таксонами різних рангів; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наслідки зменшення біорізноманіття; • наслідки інтродукції та інвазії; • майбутнє розширення окремих таксонів; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • встановлення належності або неналежності того чи іншого організму до певного виду або таксону; 	<p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про роль біологічної систематики у вивченні живого світу; • недосконалість методів систематики; • обсяги видового різноманіття нашої планети 	<p>Загальна характеристика Архей, Бактерій та Еукаріотів. Місце вірусів у системі живої природи. Основні характеристики, таксономічна різноманітність представників домену Археї. Різноманітність, систематика та значення представників домену Бактерії. Сучасна систематика еукаріот: п'ять основних супергруп (Ексковати, Амебозі, Опістоконти, Архепластиди, SAR) та неklasифіковані таксономі, основні представники цих груп. Еволюційні зв'язки між еукаріотами та прокаріотами. Загальна характеристика та різноманітність наземних рослин. Різноманітність вищих спорових рослин. Різноманітність насінних рослин.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	
	<ul style="list-style-type: none"> • навички класифікації для встановлення систематичного положення організму; • приййоми прогнозування для встановлення наслідків зміни біологічної різноманітності; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для здійснення польових досліджень у природі, основ безпеки життєдіяльності при роботі з живими об'єктами; • про особливості біології інтродуцентів для успішної інтродукції та попередження експансії інвазійних видів рослин і тварин 	<p>Загальна характеристика та різноманітність грибів. Загальна характеристика царства Тварини. Різноманітність безхребетних і хребетних тварин, їхнє значення в екосистемах і житті людини. Анамнії та амінії.</p> <p>Екосистемне біорізноманіття. Флористичні та фауністичні царства — найвищий ранг біорізноманіття. Ендеміки, аборигени та космополіти. Зміни біорізноманіття шляхом інтродукції та інвазії: причини, наслідки, перспективи.</p> <p>Узагальнення. Біорізноманіття як ресурс і основа збереження життя на Землі</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<p>Практичні роботи (2–3 на вибір): Вивчення критеріїв виду на прикладі рослин або тварин, що належать до однієї родини. Визначення систематичного положення організмів своєї місцевості. Вивчення видового складу екосистем своєї місцевості. Видова біорізноманітність. Порівняльна характеристика фауністичних царств. Порівняльна характеристика флористичних областей даної місцевості. Вивчення динаміки рослинності екосистем з використанням ботанічного моніторингу.</p> <p>Проекти (один на вибір): Оцінка стану місцевої водойми методами біоіндикації (за макрофітами та макрозообентосом). Виявлення та моніторинг поширення інвазійних рослин, безхребетних тварин на території місцевого екосистем. Вивчення стану інтродуцентів у зелених насаджених населеному пункту, мікрорайону, навчального закладу. Вивчення основних груп одноклітинних і колоніальних водоростей місцевого водойми. Оцінка стану повітря даної місцевості методами ліхеноіндикації</p>		
Тема 3. Обмін речовин і енергії (50 годин)		
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • авто-, гетеро-, фото-, хемо-, фотоавто-, хемоавто-, фотогетеро-, хемогетеро-, мікогетеро-; • метаболізм; • гомеостаз; • пасивний і активний транспорт, осмос, дифузія, симпорт, антипорт, ендоситоз, екзоситоз; • голозойне, сапротрофне, симбіотичне, паразитичне живлення; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • перетворення речовин в організмі людини (у процесі травлення й дихання); • типи гетеротрофного живлення; • типи автотрофного живлення; • вплив способу життя людини на метаболічні процеси в її організмі; • способи надходження речовин у клітину; • типи дихальних систем; 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> роль збалансованого харчування у підтриманні і збереженні здоров'я; значення якості середовища існування у забезпеченні організмів речовинами; санітарну роль сапротрофних організмів; роль мембрани в підтриманні сталості складу всередині клітини та вибіркового транспорту речовин;
		<p>Потреба людини в речовинах і хімічних елементах. Перетворення речовин в організмі людини. Джерела енергії і речовин для організмів. Харчова та енергетична цінність продуктів харчування. Органіки й неорганічні сполуки, необхідні для життєдіяльності організмів. Типи живлення організмів за джерелом енергії та</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • зябра, трахеї, легеневі мішки, легені; • проридки, замикальні клітини; • везикулярний транспорт, мікротрубочки, динеїн, кінезин; • гемоглобін, оксигемоглобін, карбгемоглобін, карбоксигемоглобін, міоглобін, альбумін, глобулін, гідроліміфа, гемоліміфа, кров, гемоціанін; • ксилема, флоєма, тургор, сисна сила, продих, транспірація, апопластичний транспорт, симпластичний транспорт, плазмодесми; • первинні лізосоми, вторинні лізосоми, залишкові тільця, ендосоми; • аутофагоцитоз, автоліз, гідролітичний фермент, залишкове тільце, протеосома; • порожнинне травлення, пристінкове травлення, пробіотики; 	<ul style="list-style-type: none"> • залежність між осмотичним, гідростатичним і водним потенціалом клітини; • способи транспорту речовин у рослин і тварин; • способи всмоктування та травлення поживних речовин гетеротрофними організмами; • типи травних систем; • види лізосом; • гідролітичні ферменти; • етапи енергетичного обміну; • Функції біологічного окиснення (синтез метаболітів; детоксикація ксенобіотиків); • енергетичне забезпечення синтетичних реакцій, електричних процесів, осмотичних явищ, механічної роботи, підтримання температури тіла (біolumінесценції); • прикладне значення бродіння; • досягнення і напрями досліджень ензимології; 	<p>важливість транспорту речовин у живих організмах; небезпеку утворення карбоксигемоглобіну;</p> <p>прояв фізичних закономірностей у функціонуванні транспортних систем організмів; необхідність постійного оновлення елементів організму; значення збільшення площі кишечника для збільшення ефективності всмоктування речовин; різницю між зовнішнім та внутрішнім диханням; роль кисню у процесі метаболізму;</p> <p>значення біосинтезу білка для забезпечення функціонування усіх ланок метаболізму;</p> <p>ефективність акумуляції енергії, спряженої з перенесенням електронів;</p> <p>що виділення — це діяльність організму, спрямована на виведення</p>	<p>джерелом Карбону.</p> <p>Суострати, умови, етапи метаболізму. Хімічні й фізичні основи метаболізму.</p> <p>Фактори, що впливають на метаболізм: спадковість, умови середовища, вік, стать, спосіб життя.</p> <p>Внутрішнє середовище організму та підтримання його сталості.</p> <p>Транспортування речовин через мембрану в клітину.</p> <p>Типи гетеротрофного живлення за механізмом поглинання та джерелом органічних речовин.</p> <p>Надходження газів до організмів тварин. Виникнення й еволюція дихальної системи. Різновиди органів дихання і принципів організації дихальних систем.</p> <p>Надходження газів до організмів рослин і грибів.</p> <p>Роль проридків. Усмоктування речовин з ґрунту.</p>	

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • ліпази, пептидази, амілази, нуклеази; • каталіз, активний центр ферменту, фермент-субстратний комплекс, кофермент, алостеричне інгібування; • аеробне та анаеробне дихання; субстрат, продукт, проміжна речовина; • Інгібування за типом зворотного зв'язку; • гліколіз, субстратне фосфорильовання, молочнокисле, спиртове бродіння; • дезамінування амінокислот; • дихальний ланцюг, цитохром, АТФ-синтаза, протонний градієнт; • матричний синтез; • транскрипція, РНК-полімераза, ініціація, елонгація і термінація транскрипції, процесинг, сплайсинг, альтернативний сплайсинг; • генетичний код; 	<ul style="list-style-type: none"> • основні компоненти біолок синтезуючої системи; • процес та фактори транскрипції; • процес та значення процесингу мРНК; • процес транспорту мРНК з ядра у цитоплазму; • основні етапи трансляції; • фолдінг синтезованих білків; • функцію шаперонів; • мікроРНК та РНК-інтерференцію у регуляції транскрипції; • механізми регуляції процесу трансляції; • структуру фотосинтетичного апарату; • роль плазмодесм у здійсненні симпластичного транспорту; • види хемосинтезу; • генерацію і роль АТФ у фото- і хемосинтезі; • кінцеві продукти обміну речовин, їхні фізіологічні функції; 	<p>невикористаних продуктів обміну речовин, а також чужорідних і шкідливих для організму сполук;</p> <p>єдність різноманітних процесів обміну речовин — найважливіша властивість всього живого; роль поживних речовин у метаболізмі;</p> <p>нерозривний зв'язок між обміном речовин та енергією;</p> <p>що еволюційні зміни у транспортних, травних, дихальних, видільних системах — це відповідь на оптимізацію процесів обміну;</p> <p>РОБИТЬ ВИСНОВОК: про роль збалансованого раціону у підтриманні метаболічної рівноваги; про різноманітність дихальних систем як результат еволюції живого світу; про необхідність регулярного поливу кімнатних рослин;</p>	<p>Дифузія. Білки-транспортери. Мікротрубочки й моторні білки: динеїни та кінезини. Везикулярний транспорт.</p> <p>Транспорт речовин у кишковопорожнинних, губок, плоских і круглих червів. Поняття про гідролізм, гемолізму, кров. Основні компоненти кровосносних систем. Типи кровосносних систем. Еволюція кровосносних систем.</p> <p>Транспортні функції крові: транспорт білків, жирів, вуглеводів, йонів, гормонів, вітамінів, продуктів екскреції. Основні транспортні білки крові: альбуміни та глобуліни. Гемоглобін. Транспорт газів. Дихальні пігменти безхребетних та хребетних. Роль міоглобіну у транспорті кисню в м'язах.</p> <p>Провідна тканина. Еволюція транспортної системи у рослин.</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • трансляція, ініціація, елонгація і термінація трансляції; • фолдінг, шаперони; фотосинтез, фотоліз води, антенні комплекси, хлорофіл, фотосистема, циклічне і нециклічне фотофосфорилування; рибулособієфосфат-карбоксилаза, цикл Кальвіна; • крохмаль-синтаза; • бактеріородопсин; • хемосинтез, залізо-бактерії, сіркобактерії, нітрифікувальні, водневі бактерії; • глюконеогенез, синтаза жирних кислот, глікоген-синтаза; • кінцеві і побічні продукти метаболізму, екскреція, осморегуляція; • протонєфридії, метанєфридії, зелені залози, мальпігєві судини, нирки; • відкрита, закрита, ізольована система; • вільна енергія, ентропія; 	<ul style="list-style-type: none"> • видільні органи і системи органів різних організмів; • ознаки відкритої системи; <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проведення досліджень та розрахунків для визначення власних показників обміну речовин; • дослідження впливу факторів середовища на поглинання речовин коренем; • застосовувати знання у житті для формування раціональної поведінки з метою оптимізації процесів життєдіяльності; • грамотно використувати пробіотики після лікування антибіотиками; • вироблення правильної стратегії харчування у різних умовах фізичного та емоційного навантаження; • дослідження інтенсивності фотосинтезу у рослин за різних умов; 	<ul style="list-style-type: none"> про різноманітність транспортних систем організмів як результат еволюції; про нездатність тварин розщеплювати целюлозу без наявності симбіотичних бактерій у їхній травній системі; що процеси обміну речовин контролюються ферментами; що дихання забезпечує організм енергією; що біологічне окиснення поєднує всі ланки обміну речовин; що біосинтез білка — багатоступінний процес утворення поліпептидного ланцюгу та його модифікації; про універсальність АТФ у збереженні і передачі енергії; що шляхи перетворення різних субстратів завершуються утворенням спільного продукту; 	<p>Переміщення води і мінеральних речовин у горизонтальній площині кореня та стебла. Поняття про осмотичний та тургорний тиск, силу. Апопластичний та симпластичний шлях транспорту води та мінеральних речовин. Механізми транспорту речовин по ксилемі. Шляхи пересування води у листках. Будова сидопідібних трубок. Механізм переміщення речовин по флоємі.</p> <p>Основні функції травлення.</p> <p>Зовнішнє травлення у павуків та личинок жуків-плавунців. Позаклітинне травлення у бактерій, архей, грибів, хижих рослин. Локалізація і функціонування травних ферментів цих організмів.</p> <p>Внутрішньоклітинне травлення.</p>	

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<p>наводять приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • макро- та мікроелементів; • речовин, що забезпечують організми енергією; • речовин, що слугують для організмів пластичним матеріалом; • процесів анаболізму і катаболізму; • організмів з різними органами дихання; • рослин з різними типами кореневих систем; • активного та пасивного транспорту; • дифузії, полегшеної дифузії, ендотитозу; • транспортних систем рослин і тварин; • дихальних пігментів тварин; • речовин, що транспортуються кров'ю; • організмів із зовнішнім, позаклітинним, порожнинним травленням; 	<ul style="list-style-type: none"> • заходи зі створення оптимальних умов для процесу фотосинтезу; розпізнає: <ul style="list-style-type: none"> • організми з різним типом живлення (у природі, на зображеннях, у колекціях (у тому числі електронних)); • органи дихання організмів різних систематичних груп; • різницю між диханням через легені, шкіру і зябра у повітряному й водному середовищі; • транспортні системи рослин і тварин; • організми із зовнішнім та внутрішнім травленням; • органи травлення організмів різних систематичних груп; • типи метаболічних шляхів за схемами або рівняннями реакцій; • на схемах рибосоми, полісоми; 	<p>про необхідність дотримання балансу надходження речовин у організм і виділення продуктів життєдіяльності;</p> <p>обмін речовин відбувається на всіх рівнях організації живого;</p> <p>оцінює:</p> <p>практичне значення знань про метаболізм;</p> <p>значення транспортних систем для забезпечення існування організму як цілісної системи;</p> <p>ефективність різних видів травлення;</p> <p>взаємозв'язок між різними видами травлення;</p> <p>значення появи кисневого етапу енергетичного обміну для існування біосфери;</p> <p>значення процесів бродиння при використанні біотехнології;</p> <p>значення альтернативного сплайсингу для збільшення різноманіття білків;</p>	<p>Формування первинних та вторинних лізосом. Гідролітичні ферменти. Залишкові тільця. Аутофагоцитоз і автоліз. Роль протеосом у розщепленні білків клітини. Порожнинне травлення у багатоклітинних організмів. Пристінкове травлення на поверхні мікрориснок тонкого кишечника. Будова мікрорисника. Активний та пасивний процес всмоктування речовин у кишечнику. Травлення у товстому кишечнику. Розщеплення клітковини. Поняття про пробіотики і пребіотики. Синтез вітамінів у товстому кишечнику.</p> <p>Особливості ферментативного каталізу: зміна енергії в ході реакції, механізм каталізу, кофактори, способи регуляції активності ферментів.</p>	

Знання	Очікувані результати навчання учня /учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • активного і пасивного всмоктування речовин у кишечнику; • ферментів, що здійснюють травлення; • організмів із зовнішнім, позаклітинним, порожнинним травленням; • активного і пасивного всмоктування речовин у кишечнику; • ферментів, що здійснюють травлення; • ферментів, що здійснюють матричні синтези; • стоп-кодонів; • типів РНК; • процесів пластичного обміну речовин; • організмів, здатних до фотосинтезу; • хемосинтезувальних організмів; • ферментів, що приймають участь у пластичному обміні; • умов у яких відбувається утворення і розщеплення запасних полісахаридів; 	<ul style="list-style-type: none"> • структурні частини ТРНК, кодони та антикодони; • фази фотосинтезу за схемами, таблицями, ривняннями реакцій; • органи виділення (на таблицях, моделях тощо); • органи виділення різних систематичних груп; ілюструє: • будову та роботу про-дихів; • за допомогою схем активний і пасивний тран-спорт; • систему везикулярного транспорту; • етапи внутрішньоклітин-ного травлення; • за допомогою рівнянь реакцій гліколіз, різні типи бродіння; • за допомогою моделей локалізацію кофакторів і ферментів у дихальному ланцюгу мітохондрій, ме-ханізми регуляції біосинте-зу білка; • за допомогою власноруч складеної схеми: 	<p>клінічне значення сплай-сингу;</p> <p>можливості регуляції ефективності фотосинтезу для підвищення врожай-ності агрокультур; значен-ня процесів виділення у підтриманні гомеостазу; вплив зовнішніх і внутріш-ніх факторів на виділення продуктів обміну речовин; значення процесів ме-таболізму як джерела будівельного матеріалу та енергії для живих організ-мів;</p> <p>важливість знання шляхів метаболізму для мож-ливості регуляції обміну речовин з медичною або біотехнологічно метою; значення органів дихання, травлення, виділення у підтримці гомеостазу;</p> <p>висловлює судження:</p> <p>катаболізм та анаболізм є нерозривними складови-ми єдиного процесу —</p>	<p>Типи метаболічних шляхів клітини. Регуляція мета-болічних шляхів: контроль транскрипції, активація ферментів, вплив субстра-тив, коферментів, продук-тів. Анаеробне та аеробне дихання. Гліколіз. Принцип субстратного фосфори-лування. Енергетичний баланс гліколізу. Молочно-кисле та спиртове бро-діння.</p> <p>Утворення ацетил-КоА. Цикл трикарбонових кис-лот. Переносники Гідро-гену.</p> <p>Окисне фосфорилування. Робота дихального ланцю-га. Створення протонного градієнту і його вико-ристання АТФ-синтазою. Енергетичний баланс аеробного окиснення глю-кози та його порівняння з енергетичним балансом гліколізу.</p>	

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • кінцевих продуктів метаболізму (вуглекислий газ, вода, амоніак, сечова кислота, сечовина); • органів виділення тварин; • організмів з різними органами виділення; • шляхів виведення продуктів метаболізму з клітини; • способів виведення продуктів метаболізму з багатоклітинного організму; • структур, що забезпечують виділення у рослин, грибів, одноклітинних тварин; • риноподібних організмів; • різних типів нірок; • різних шляхів виділення для однакових речовин; • поліфункціональної ролі органів виділення; • інгредієнтів харчових продуктів, що не виводяться з організму людини; • взаємозалежності та взаємовпливу різних процесів метаболізму; 	<ul style="list-style-type: none"> • місце реакцій біологічного окиснення в обмінних процесах; • зв'язок обміну нуклеїнових кислот з обміном білків і жирів; • загальні шляхи перетворення амінокислот; • за допомогою рівнянь реакцій хімізм фотосинтезу, хемосинтезу; • за допомогою схем і моделей: локалізацію кофакторів і ферментів у ланцюгу переносу електронів хлоропластів; зв'язок між світловою і темною фазами фотосинтезу; • шляхи міграції енергії у фотосистемах; • мембранний транспорт ескретів; • реакцію закриття порадихів; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • спорідненість гемоглобіну до різних газів; 	<p>метаболізму;</p> <p>організм — відкрита система, енергетичні процеси у якій описуються законами термодинаміки; про різні шляхи розв'язання єдиної проблеми ефективного газообміну (на прикладі різних принципів організації дихальних систем);</p> <p>про необхідність оновлення ґрунту чи насичення його мінеральними добривами для забезпечення життєдіяльності рослин; знання механізмів транспорту речовин дають можливість регулювати процеси метаболізму; як процес травлення забезпечує організм будівельним матеріалом та енергією;</p> <p>що процеси окислення піддаються усі органічні сполуки;</p>	<p>Окиснення жирних кислот. Спряження окиснення з циклом трикарбонових кислот. Дезамінування амінокислот. Утворення сечовини і щепленні нітрогеновмісних основ нуклеотидів. Поняття про матричні синтети.</p> <p>Етапи біосинтезу білка. Транскрипція: етапи, механізми, ферменти. Процесинг мРНК. Альтернативний сплайсинг. Транскрипція тРНК і рРНК. Генетичний код. Відхилення від універсальності генетичного коду.</p> <p>Утворення аміноацил-тРНК. Трансляція: етапи, механізми. Структура рибосоми і роль рРНК у трансляції. Особливості трансляції мембранних і секреторних білків.</p>	

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<p>Пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> значення неорганічних та органічних сполук для організмів; термодинамічні закономірності метаболічних процесів; різницю між катаболізмом та анаболізмом; броунівський рух — основа біохімічних реакцій метаболізму; різницю між різними типами мембранного транспорту; залежність типу кореневої системи від вологості середовища існування; роль транспортних систем організмів для забезпечення фізіологічних процесів обміну речовин; роль проридків у механізмі транспірації; механізм роботи проридків; механізми транспорту речовин по ксилемі та флоємі; 	<ul style="list-style-type: none"> структуру і функції окремих компартментів мітохондрій; значення посттранскрипційних змін мРНК для ефективності її функціонування; значення хемосинтезу для колообігу речовин у природі; значення запасних полісахаридів у клітині; зміни ентропії в організмі та виникнення патологічних станів; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> різницю між типами живлення; енергетичну цінність різних груп харчових продуктів; енергетичні потреби організму людини у різних умовах; причини постійного поглинання організмами речовин з довкілля; відмінність за способом живлення гетеротрофів і автотрофів; 	<ul style="list-style-type: none"> про АТФ, як універсальне джерело та акумулятор енергії; про те, що знання механізмів синтезу білка лежать в основі розвитку прикладного напрямку медико-біологічних наук; про планетарну роль фотосинтезу; необхідність врахування морффізіологічних особливостей (індивідуальних, вікових тощо) для нормального перебігу в організмі людини процесів виділення; обмін речовин відбувається на всіх рівнях організації живого 	<p>Фолдінг білка. Роль шаперонів. Посттрансляційна модифікація білків. Поняття про пластичний обмін у клітині. Світлова фаза фотосинтезу. Фотоліз води. Робота світлозбиральних антенних комплексів пігментів. Фотосинтетичний ланцюг перенесення електронів. Утворення АТФ за рахунок протонного градієнту на мембрані тилакоїда. Циклічне і нециклічне фотофосфорилювання. Темнова фаза фотосинтезу. Цикл Кальвіна. Роль рибулбисфосфаткарбоксілази. Утворення, запасання і використання крохмалю. Особливості фотосинтезу у прокаріотів. Планетарне значення фотосинтезу. Загальні риси процесу хемосинтезу.</p>	

Очікувані результати навчання учня /учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • механізми перенесення газів кров'ю; • наявність позаклітинного травлення у гетеротрофів з клітинною стінкою; • значення мікроворсинок у процесах всмоктування речовин; • роль травлення у процесі обміну речовин; • зміну енергії у ході реакції; • механізм ферментативного каталізу; • механізм алостеричної регуляції; • принцип інгібування за типом зворотного зв'язку; • принцип субстратного фосфорилування; • значення гліколізу й циклу трикарбовоних кислот; • принцип роботи дихального ланцюга і АТФ-синтази; • механізм -окиснення жирних кислот; • процесинг мРНК; • механізми матричних синтезів; 	<ul style="list-style-type: none"> • зв'язки між способом надходження газів до організму і середовищем його існування; • структурні й функціональні адаптації органів дихання, що виникли у процесі еволюції; • різницю між алоплатичним і симпластичним транспортом речовин; • причини і умови необхідні для транспорту речовин організмом; • причини аутофагоцитозу й автлізу; • зв'язок між способом добування їжі, типом травлення та об'єктами живлення тварини; • енергетичну ефективність аеробного та анаеробного етапу енергетичного обміну; • зв'язок між будовою окремих компартментів мітохондрій та певними процесами кисневого етапу енергетичного обміну; 	<p>Групи хемосинтезувальних організмів. Етапи хемосинтезу. Значення хемосинтезу для колообігу елементів у природі.</p> <p>Біосинтез жирних кислот і складних ліпідів.</p> <p>Утворення, запасання і використання глікогену.</p> <p>Основні функції екскреції та осморегуляції: виділення побічних продуктів метаболізму; регуляція концентрації йонів, виділення токсинів.</p> <p>Продукти виділення: нітрогеновмісні продукти розпаду білків і нуклеїнових кислот (амоніак, сечова кислота, сечовина); кисень, як продукт фотосинтезу; вуглекислий газ, жовчні пігменти, токсини.</p> <p>Способи виділення продуктів метаболізму клітиною: мембранний транспорт, екзоцитоз.</p>

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • роботу рибосоми під час трансляції; • особливості структури тРНК; • принцип роботи світлозбиральних комплексів фотосистем; • закономірності транспортування електрона фотосинтетичним ланцюгом перенесення електрона; • механізм виникнення протонного градієнту під час світлової фази фотосинтезу; • роль рибулозобісфосфат-карбоксилази в автотрофному живленні; • принцип роботи бактеріородоступу; • схожості й відмінності між хемосинтезом і фотосинтезом; • необхідність утворення вуглеводів і ліпідів наново; • значення виділення продуктів метаболізму для підтримки гомеостазу організму; 	<ul style="list-style-type: none"> • відмінність між аеробами та анаеробами; • схему загальних шляхів катаболізму біомолекул; • різницю між біосинтезом білка у прокаріотичних та еукаріотичних клітинах; • відхилення від універсальності генетичного коду: геном мітохондрій і хлоропластів; • відмінність процесу біосинтезу білків у прокаріот та еукаріот; • фактори часу життя різних видів РНК; • умови виходу мРНК з ядра у цитоплазму; • відмінність рибосом еукаріот та прокаріот; • роль рРНК у формуванні трансляційного комплексу біосинтезу білка; • особливості синтезу мембраннов'язаних та секреторних білків; • роль шаперонів у процесі фолдінгу білків; 		<p>Різноманітність органів виділення багатоклітинних тварин, їх будова і функції. Еволюція видільної системи. Роль шкіри, легень, печінки і кишечника у виділенні продуктів обміну речовин.</p> <p>Виділення води рослиною. Гутація. Транспірація. Регуляція транспірації. Кількісні показники транспірації. Екскреція шкідливих речовин у рослин — листопад.</p> <p>Роль виділення у підтриманні гомеостазу. Токсичний вплив продуктів обміну речовин на організми. Фактори порушення процесів виділення.</p> <p>Єдність процесів обміну речовин і енергії. Взаємоперетворення речовин у організмі.</p> <p>Відкритість біологічних систем.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • залежність між площею поверхні тіла тварини та особливостями виділення продуктів метаболізму; • залежність способу виведення сполук з тваринного організму від їх хімічної природи; • роль шкіри, легень, печінки і кишечнику у процесах виділення кінцевих продуктів обміну речовин; • фізіологічне значення гутації, транспірації; • значення листопаду у екскреції шкідливих речовин у рослин; • значення взаємоперетворення речовин у організмі; • зміну вільної енергії в ході метаболічних процесів; • зміну ентропії в організмах і довкіллі внаслідок постійного обміну речовин. <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • організми за джерелом енергії та джерелом Карбону; 	<ul style="list-style-type: none"> • ресурси потрібні для фото- і хемосинтезу; • зв'язок між будовою окремих компартментів хлоропластів та світловою і темною фазами фотосинтезу; • пігментну систему зеленого листка вищих рослин у зв'язку з функцією фотосинтезу; • відмінність між фотосинтезом та хемосинтезом; • відмінність фотосинтезу у прокаріот і рослин; • різноманітність шляхів отримання АТФ при хемосинтезі; • роль шкіри і дихальної системи у процесах виділення; • роль нірок у підтриманні осмотичних властивостей крові; • закони термодинаміки біологічних систем; 	<p>Процеси і результати обміну речовин у живих системах із погляду термодинаміки. Метаболічна інженерія</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • тварин за типом органу дихання; • види активного та пасивного транспорту; • види ендодитозу; • транспортні білки крові; • типи транспортних систем у рослин та тварин; • типи травлення; • способи всмоктування речовин у тонкому кишечнику; • способи регуляції метаболічних шляхів; • способи накопичення енергії у клітині; • шляхи окиснення глюкози у клітині; • типи кодонів; • фотосинтетичні пігменти; • системи виділення різних груп організмів; • продукти екскреції; • системи за наявності обміну енергією й речовиною з довкіллям; 	<p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • динаміку катаболічних та анаболічних процесів на різних етапах онтогенезу, при зміні функціональних станів організмів; • зміни метаболізму під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів; • причини і наслідки ендемічних хвороб; • наслідки пересихання ґрунту для рослин; • можливість вирощування рослин способами, альтернативними традиційним (гідро- та аеропоніка тощо); • наслідки порушення транспортування жирів в організмі людини; • як процес травлення обумовлює втрату антигенних властивостей органічних речовин; • сполучення роботи дихального ланцюга з процесом синтезу АТФ; 	

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • субстрати метаболізму (малі органічні молекули, макромолекули, неорганічні речовини, вітаміни); • умови метаболізму (водне середовище, наявність ферментів, спеціалізовані структури клітини); • етапи метаболізму; • значення макро- та мікроелементів для організмів; • середовище як джерело речовин для організмів; • процеси, що відбуваються на різних етапах метаболізму; • метаболічну рівновагу як умову гомеостазу; • принципи побудови дихальної системи тварин; • вимоги до дихальної поверхні для перебігу дифузії газів (проницність, зволоженість, значна площа і незначна товщина тощо); 	<ul style="list-style-type: none"> • значення біосинтезу білку для життєдіяльності клітини; • використання хемосинтетичних процесів у різних сферах господарства; • наслідки порушення роботи органів виділення; • значення вивчення процесів обміну для формування навичок здорового способу життя; • створення продуктів метаболічної інженерії; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • розрахунки власного основного обміну для складання збалансованого раціону живлення; • створення моделі рослинної клітини як осмотичної системи; • використання таблиць, графіків, моделей, відеоматеріалів, 3D-анімацій, web-сайтів для кращого розуміння та засвоєння матеріалу; 	

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • роль продуктів в отриманні газів рослиною; • причини і механізми всмоктування речовин з ґрунту; • способи транспорту речовин у клітині; • механізми транспорту речовин у рослині і тварин; • значення транспорту речовин для забезпечення процесів гомеостазу організму; • роль ферментів у процесі травлення; • значення пробіотиків 	<p>в.</p> <ul style="list-style-type: none"> • використання таблиці генетичного коду для розв'язання задач; • заходи з підвищення ефективності фотосинтезу; • метод спостереження біологічних об'єктів, експериментальний метод; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для вироблення правильної стратегії харчування у різних умовах фізичного та емоційного навантаження; • для аналізу харчової та енергетичної цінності продуктів харчування; • для розв'язування ситуаційних задач щодо процесів обміну речовин та перетворення енергії; • для догляду за рослинами; <p>для корекції власної поведінки в умовах середовища з низьким парціальним тиском кисню;</p> <ul style="list-style-type: none"> • для оптимізації власних фізіологічних процесів травлення; 		

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
	<ul style="list-style-type: none"> • для розуміння процесів анаболізму та шляхів його регуляції для формування стратегії харчування у різних умовах фізичного та емоційного навантаження; • для профілактики захворювань органів виділення 	
<p>Практичні роботи (4–5 на вибір): Розрахунок основного обміну і власної добового витрати енергії, складання харчового раціону. Вивчення активності ферментів слини. Розв'язування задач на тему «Енергетичний обмін». Розв'язування задач на тему «Біосинтез білка». Розв'язування задач на тему «Фотосинтез і хемосинтез». Виділення і розділення суміші рослинних пігментів методом паперової хроматографії. Визначення інтенсивності транспірації та відносної транспірації ваговим методом. Порівняльна характеристика змін у процесі еволюції органів травлення, дихання та виділення як оптимізація їх до процесів метаболізму. Критичний аналіз реклами харчових продуктів та біодобавок</p>		
Тема 4. Спадковість та мінливість (35 годин)		
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • алель, амніоцентез, аутосоми, віддалена гібридизація, гемізигота, геном, генотип, гетерогаметність, гетерозигота, гетерозиготність, гібрид, гібридизація, 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • активні і неактивні ділянки генома, екзони, інтрони; • види хромосомних мутацій; • методи діагностики, профілактики та лікування спадкових хвороб людини; 	<p>1. Складові здоров'я людини. Антропогенетика та медична генетика, евгеніка. Людина як об'єкт генетичних досліджень. Генетика особистості.</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<p>гомогаметність, гомозигота, гомозиготність, домінування, епістаз, закон гомологічних рядів спадковості, закон чистоти Менделя, закон Харді-Вайнберга, кодомінування, кросинговер, летальні гени, локус, мінливість, модифікаційна мінливість, мутаген, мутагенез, мутаційна мінливість, мутація, непо-вне домінування, норма реакції ознаки, полігенія, поліплоїдія, рекомбінація, розщеплення, спадковість, статеві хромосоми, транскриптон;</p> <p>наводять приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • що дозволяють перевірити встановлені Г. Менделем і Т. Морганом закони спадковості та їхні наслідки; • хімічних методів дослідження молекулярної структури гена; 	<p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • схеми схрещування для одержання бажаного результату у нащадків; <p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • домінантні та рецесивні ознаки, зокрема у людини; • типи мутацій; • ознаки із вузькою і широкою нормами реакції; <p>ілюструє:</p> <ul style="list-style-type: none"> • закономірності успадкування; • хромосомну теорію спадковості; • генетичні основи визначення статі; • типи і загальні властивості мутацій; • процес видоутворення; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • генетичну роль батьківських особин у визначенні ознак нащадків; • роль генних мутацій у розвитку спадкових хвороб; 	<p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> • генетична неоднорідність живих організмів — основа біологічного прогресу; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • генетичну роль батьківських особин у визначенні ознак нащадків; • роль генних мутацій у розвитку спадкових хвороб; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про диплоїдність як механізм генетичної стабільності організмів 	<p>2. Шляхи передачі інформації в живих системах (центральна догма).</p> <p>Реплікація, транскрипція, трансляція. Основні ферменти, що забезпечують функціонування нуклеїнових кислот (полімерази, гелікази, топоізомерази та ін.)</p> <p>Сучасні уявлення про структуру гена. Некодуювальні послідовності ДНК. Генетичний код та його властивості. Генетична система прокариотичних (нуклеоїд, плазміди) та еукаріотичних (пласти) клітин. Геном. Регуляція активності генів.</p> <p>3. Генетика — наука про закономірності успадкування ознак та їх мінливість.</p> <p>Основні етапи розвитку генетики.</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • успадкування гена, зчепленого зі статтю; • прояву зчепленого успадкування; хромосомних перебудов; • ознак із вузькою і широкою нормами реакції; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • реалізацію генетичної інформації у формуванні ознак; • біологічні антимутаційні механізми; • генетичну мінливість у природних популяціях; <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мінливість; • типи мутацій; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методи генетичних досліджень; • типи схрещувань; • будову та функції генів; • форми взаємодії неалельних генів; • сучасні напрями досліджень молекулярної генетики; 	<p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вплив середовища на прояв генів у фенотипі; • молекулярні основи спадкової мінливості; • можливості різних методів селекції у створенні організмів з новими комбінаціями спадкових ознак; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • значення генотипу і умов середовища для формування фенотипу; • наслідки результатів медико-генетичного консультування; • можливості профілактики спадкових хвороб людини; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виявлення домігантних і рецесивних ознак у культурних рослин та домашніх тварин; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для запису схем схрещування; 		<p>Методи генетичних досліджень (гібридологічний, близнюковий, цитологічний, популяційний (статистичний) біохімічний та молекулярно-біологічний). Генетична термінологія та символіка. Гібридологічний метод. Типи схрещувань.</p> <p>Закономірності успадкування, встановлені Г. Менделем. Закон чистоти гамет. Їх цитологічні основи.</p> <p>Множинний алелізм. Взаємодія алельних генів. Плейотропія.</p> <p>4. Хромосомна теорія спадковості.</p> <p>Зчеплене успадкування. Кросинговер. Групи зчеплення генів. Генетичні карти хромосом. Генетика статі. Генетичні основи визначення статі у різних груп організмів. Успадкування, зчеплене зі статтю.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • типи успадкування у людини; • закономірності цитоплазматичної спадковості; • норму реакції як межу адаптації організму; • сутність гібридологічного методу дослідження; • статистичний характер законів спадковості Г. Менделя; • причини відхилень від встановлених Г. Менделем кількісних співвідношень при розщепленні; • закони Г. Менделя з позиції хромосомної теорії; • необхідність медико-генетичного консультування; • регуляцію генної активності; • механізми визначення статі; • чинники, що зумовлюють зміну генетичного складу популяції: мутації, міграції, популяційні хвилі, ізоляція, природний добір; 	<ul style="list-style-type: none"> • визначення фенотипу і генотипу батьків і нащадків, домінуючих та рецесивних ознак 	<p>5. Взаємозв'язок між генотипом і фенотипом. Взаємодія неалельних генів (компліментарність, епістаз, полімерія). Генотип як цілісна система.</p> <p>6. Мінливість ознак та її типи. Спадкова і неспадкова мінливість. Мінливість бактерій та вірусів. Мутації, їх молекулярна основа. Типи і загальні властивості мутацій. Мутагенні чинники: фізичні, хімічні, біологічні; їх вплив на живі системи. Значення мутацій. Властивості модифікаційної мінливості. Поняття норми реакції, варіаційного ряду, варіаційної кривої.</p> <p>7. Генетика людини. Методи вивчення та особливості успадкування. Спадкові хвороби, їх виявлення (генетичне обстеження),</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • дрейф генів як випадковий процес у популяції; • мутації як основу видоутворення 		<p>пренатальна діагностика і т. і.) та профілактика (медико-генетичне консультування).</p> <p>8. Вид і популяція. Популяційна генетика. Елементарні процеси еволюції: Закон Харді-Вайнберга, мутації, міграція, випадковий дрейф генів. Процес видоутворення</p>
<p>Практичні роботи (2–3 на вибір): Виявлення та опис нормальних і мутантних форм дрозоділи. Вивчення мінливості рослин. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої. Складання родоводів. Розв'язування типових задач з генетики: успадкування ознак. Розв'язування типових задач з генетики: визначення типу мутації. Визначення характеру успадкування та мінливості організмів</p>		
Тема 5. Репродукція та розвиток (55 годин)		
Репродукція (25 годин)		
<p>опереу термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • реплікація ДНК; • пріони; • віруси; • віроїди • соматичні клітини; • гамети; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • будову вірусів, віроїдів і пріонів на малюнках та схемах; • процес реплікації ДНК та зворотної транскрипції на схемах; 	<p>1. Репродукція молекул. Реплікація ДНК: етапи, фактори, регуляція, значення. Зворотна транскрипція: механізми, значення.</p>
<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • значення вірусів та пріонів у житті організмів; • біологічне значення різних типів поділу клітини; • значення кросингверу у формуванні різноманітності нащадків; 		

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • гаметогенез; • життєвий цикл клітини; • проліферація; • інтерфаза; • мітоз; • мейоз; • кросинговер; • каріотип; • амітоз; • апоптоз; • каріокінез; • цитокінез; • статеве та нестатеве розмноження; • запліднення; • гермафродитизм; • брунькування; • шизогонія; • спорутоворення; • фрагментація; • поліембріонія; • апоміксис; • копуляція; • кон'югація; • партеногенез; • неотенія; • педогенез; • ембріонізація; 	<ul style="list-style-type: none"> • структурно-морфологічні зміни ядра у клітині під час життєвого циклу на малюнках, схемах та мікропрепаратах; • морфологічну будову метафазної хромосоми на малюнках та схемах; • етапи сперматогенезу та овогенезу у ссавців • типи яйцеклітин; • будову яйцеклітини та сперматозоїда; • способи та етапи запліднення у хребетних тварин; • подвійне запліднення у покритонасінних; • механізми загибелі клітини; • механізми визначення статі; планує: • використовувати знання про інфекційні агенти для профілактики захворювань; 	<ul style="list-style-type: none"> • роль статевого процесу у відтворенні нащадків та еволюції організмів; • наслідки вживання алкоголю на процеси гаметогенезу; • наслідки порушення процесів запліднення для людини; <p>РОБИТЬ висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> • закономірності відтворення лежать в основі процесів, що відбуваються на різних рівнях організації життя та забезпечують його існування у часі та просторі; • мейоз передує утворенню гамет у тварин та спор у рослин; • порушення під час мейозу призводять до генетичних вад організмів; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знання про життєдіяльність вірусів, для здійснення профілактики вірусних захворювань і надання 	<p>Місце вірусів у системі органічного світу. Особливості будови і процесів життєдіяльності вірусів тварин, рослин та бактерій. Шляхи проникнення вірусів у клітинний організм хазяїна. Поняття про віроїди, пріони. Значення їх у природі та житті людини. Будова і особливості репродукції різних систематичних груп вірусів та пріонів. Загальна характеристика інфекційного процесу, викликаного вірусами.</p> <p>Залежність профілактики та лікування вірусних хвороб рослин, тварин та людини від особливостей будівника. Гіпотези виникнення вірусів. Значення вірусів у процесі еволюції.</p> <p>2. Репродукція клітин.</p> <p>Репродукція прокаріотичних клітин. Бінарний поділ.</p>	

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • статевий диморфізм; • гетерогаметна стать; • гомогаметна стать; наводити приклади: • хвороб, спричинених вірусами, пріонами, віроїдами; • клітин або організмів, які поділяються амітозом, мітозом, мейозом; • ізо-, гетеро- та оогамії; • будови яйцеклітин хордових та безхребетних; • кон'югації та копуляції; • організмів із зовнішнім та внутрішнім заплідненням; • поліембріонії та апоміксису; • партеногенезу, неотенії, педогенезу; • яйценодження, яйценодження, справжнього народження; • гермафродитизму; • організмів з гетерогаметною та гомогаметною статтю; 	<ul style="list-style-type: none"> • більш детальне знайомство з сучасними клітинними технологіями, їхнім значенням для людства; розпізнає: • структурні компоненти вірусів на малюнках та схемах; • процес реплікації ДНК на схемах; • клітини на різних стадіях життєвого циклу на схемах та мікропрепаратах; • яйцеклітини та сперматозоїди на малюнках та мікропрепаратах; ілюструє: • етапи проникнення вірусів у клітину хазяїна; • етапи гаметогенезу на препаратах статевих залоз людини; • етапи мітозу та мейозу; • способи вегетативного розмноження; аналізує: • місце вірусів у системі живої природи; 	<p>першої допомоги у разі їх виникнення;</p> <ul style="list-style-type: none"> • наслідки порушення процесу мейозу; • перспективи та можливості клітинних технологій у медицині, сільському господарстві та екології; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способи непрямого поділу — мітоз та мейоз лежать в основі сталості виду; • процес гаметогенезу надзвичайно чутливий до дії несприятливих факторів; • збереження репродуктивного здоров'я залежить від здорового способу життя 	<p>Репродукція еукариотичних клітин. Соматичні і статеві клітини. Каріотип. Порівняльна характеристика наборів хромосом різних видів. Життєвий цикл клітин. Інтерфаза: періоди та тривалість. Значення інтерфази. Регуляція інтерфази. Структурна організація інтерфазного хроматину. Будова нуклеусом. Типи та значення основних та кислих білків. Способи репродукції клітин. Непрямий поділ.</p> <p>Мітоз (каріокінез та цитокінез).</p> <p>Фази мітозу, їх тривалість та біологічне значення.</p> <p>Структурні зміни хроматину на різних етапах мітичного циклу клітини.</p> <p>Морфологічна будова метафазної хромосоми.</p> <p>Порушення процесу мітозу. Цитокінез у рослин і тварин. Типи мітозу.</p>	

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> значення реплікації ДНК; роль пріонів, віроїдів у природі; значення мітозу та мейозу у розмноженні організмів; роль клітинних органел у процесі цитокінезу та каріокінезу; значення кросинговеру; переваги внутрішнього запліднення порівняно із зовнішнім; особливості гаметоге-незу у чоловічої та жіночої статі; роль клітинних органел у процесі дозрівання сперматозоїдів; роль кортикальної реакції у процесі запліднення; біологічне значення подвійного запліднення покритонасінних; процес клонування; механізми визначення статі; 	<ul style="list-style-type: none"> взаємозв'язок між будовою і функціями хромосом; значення мітозу й мейозу для розмноження організмів; різні механізми визначення статі; значення у житті людини природного та штучного вегетативного розмноження; значення клітинних технологій в медицині та сільському господарстві; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> негативний вплив деяких вірусів на репродуктивну систему людини; вплив негативних факторів середовища, наркотичних речовин на процеси гаметоге-незу людини; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> запобігання вірусним хворобам, та попередженню ВІЛ-інфікування; 	<p>Регуляція процесу мітозу. Непрямий поділ — Мейоз. Фази мейозу. Кросинговер. Порушення мейозу. Біологічне значення мейозу у тварин і рослин. Прямий поділ — амітоз. Значення. Приклади. Старіння і загибель клітин. Апоптоз, некроз. Клітинні технології в біології та медицині.</p> <p>3. Репродукція організмів.</p> <p>Форми розмноження організмів. Нестатеве і статеве розмноження: цитологічні основи, форми, біологічне значення. Способи нестатевого розмноження прокариотів, грибів, рослин і тварин. Поліембріонія. Клонування. Використання вегетативного розмноження рослин і грибів у агрокультури.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • відмінності понять стать і гендер; • класифікує: • типи вірусів; • типи поділу клітин; • способи розмноження; • типи яйцеклітин; • типи народження; • характеризує: • структуру і відтворення вірусів та пріонів; • процес реплікації ДНК, та процес зворотної транскрипції; • етапи життєвого циклу клітини; • типи мітозу; • будову метафазної хромосоми; • процес мейозу, кросинговер; • форми розмноження одноклітинних організмів; • форми розмноження багатоклітинних організмів; • етапи гаметогенезу; • типи яйцеклітин; 	<ul style="list-style-type: none"> • використання таблиць, графіків, моделей, відеоматеріалів, 3D-анімації, web-сайтів для кращого розуміння та засвоєння матеріалу; • роботу з біологічними приладами, інструментами, довідниками; • спостереження за біологічними об'єктами і станом власного організму, біологічні експерименти; • застосовує знання: • для профілактики вірусних інфекцій; • для розуміння порушень процесу гаметогенезу при дії на організм алкоголю, тютюну; • для формування здорового способу життя 	<p>Статеve розмноження і статевої процес. Способи статевого розмноження. Будова статевої клітин різних систематичних груп організмів. Гаметогенез у рослин і грибів. Гаметогенез у тварин на прикладі ссавців. Будова статевої залози. Особливості сперматогенезу та овогенезу у людини. Фактори регуляції гаметогенезу. Вплив негативних факторів середовища, алкоголю, тютюнопаління на процеси гаметогенезу людини. Еволюція статевого розмноження.</p> <p>Запліднення: його форми, етапи, значення. Запліднення у нижчих, вищих спорових і голонасінних рослин. Подвійне запліднення у покритонасінних рослин. Зовнішнє та внутрішнє запліднення у тварин. Партогенез.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	
<ul style="list-style-type: none"> • зовнішнє і внутрішнє запліднення; • типи народження 		<p>Апоміксис. Неотенія, Педогенез.</p> <p>Етапи запліднення у людини. Причини порушення процесів запліднення у людини. Екстракорпоральне запліднення. Спосо́би контрацепції.</p> <p>Механізми визначення статі. Стать і гендер у людини. Гермафродитизм. Види гермафродитизму. Типи народження</p>
<p>Практичні роботи (2–3 на вибір):</p> <p>Вивчення стадій мітозу на препараті корінця цибулини.</p> <p>Вивчення будови хромосом на постійному препараті гігантських хромосом мотилля.</p> <p>Вивчення стадій гаметогенезу на постійних препаратах сім'яників та яєчників, таблицях, малюнках.</p> <p>Вивчення будови статевих клітин тварин, зміни їхньої будови у процесі еволюції.</p> <p>Нестатеве розмноження — брунькування дріжджів.</p> <p>Типи та способи розмноження організмів.</p> <p>Розв'язування задач на тему «гаметогенез, значення мейозу при гаметогенезі, кількісні зміни генетичного матеріалу».</p> <p>Відмінність сперматогенезу та овогенезу у людини.</p> <p>Цитогенетична характеристика ядра соматичної клітини у різні періоди клітинного циклу.</p> <p>Порівняльна характеристика мітозу та мейозу. Складання аплікаційних схем мітозу і мейозу</p>		

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу	
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	
Розвиток (30 годин)			
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • онтогенез; • дроблення; • бластомер; • бластодерма; • бластоцель; • гаструляція; • гісто- та органогенез; • морула; • бластула; • гаструла; • нейруляція; • осьові органи; • ектодерма; • ентодерма; • мезодерма; • мезенхіма; • целом; • стовбурова клітина; • диференціація; • ембріональна індукція; • провізорні органи; • амніон, алантоїс, сероза, хоріон, плацента; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • етапи ембріогенезу у рослин та тварин; • типи бластул; • типи гаструляції; • будову зародка на стадії формування мезодерми; • способи утворення мезодерми; • типи стовбурових клітин; • похідні ектодерми; • похідні мезодерми; • осьові органи; • ембріональну індукцію; • типи позазародкових органів; • прямий розвиток; • розвиток з перетворенням; • процес старіння на молекулярному, клітинному та організмовому рівні; • способи росту та регенерації; 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • біологічне значення процесів розвитку і росту у забезпеченні неперервності життя; • вразливість функціонування репродуктивної системи людини при дії негативних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища; • вплив факторів зовнішнього та внутрішнього середовища на ріст організму людини; <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> • процес розвитку спостерігається на всіх рівнях організації живого; • онтогенез — процес реалізації спадкової інформації; 	<p>1. Індивідуальний розвиток організмів (онтогенез).</p> <p>Типи онтогенезу у тварин.</p> <p>Періодизація онтогенезу багатоклітинних організмів.</p> <p>Етапи ембріонального розвитку у тварин.</p> <p>Ооплазматична сегрегація та презумптивні зони зиготи. Типи та закономірності процесів дроблення. Тотипотентність бластомерів як передмова появи однояйцевих близнюків. Поява багатоклітинного одношарового зародка — бластули. Типи бластул у хордових. Способи гаструляції. Способи закладки мезодерми у безхребетних та хордових. Гістогенез, органогенез.</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • прямий розвиток; • непрямої розвитку; • ювенільний період; • пубертатний період; • старіння; • ріст; • регенерація; наводити приклади: • способів дроблення; • типів бластул; • способів гастрюляції; • ембріональних індукторів; • провізорних органів; • анамніїв та амніот; • організмів з прямим розвитком та метаморфозом; • обмеженого та необмеженого росту; • періодичного та неперіодичного росту; • рівномірного та нерівномірного росту; • фізіологічної та репаративної регенерації; 	<p>ілюструє:</p> <ul style="list-style-type: none"> • етапи індивідуального розвитку; • типи бластул; • компоненти зародка на стадії формування мезодерми; • схему розвитку організмів з повним та неповним перетворенням; <p>порівнює за вказаними ознаками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • типи стовбурових клітин; • мітотичний цикл клітин на стадії дроблення та типового поділу соматичних клітин; • типи бластул у відповідності до вмісту жовтку в яйцеклітинах; • зміни будови яйцеклітин у процесі еволюції; • процес росту та розвитку; • прямий та непрямий розвиток; • способи регенерації; 	<ul style="list-style-type: none"> • чинники зовнішнього і внутрішнього середовища впливають на ріст та розвиток людини; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • значення отриманих знань для розуміння зорового способу життя з метою збереження репродуктивного здоров'я; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про необхідність та можливість збереження репродуктивного здоров'я молоді; • про залежність розвитку дитини в материнському організмі від здоров'я матері, її поведінки 	<p>Поняття про стовбурові клітини та їхні властивості. Диференціація клітин, поєднання тканин. Ембріональна індукція. Процес нейрогенезу, формування комплексу осьових органів. Первинні та вторинні пороти організму. Похідні зародкових листків. Поняття про провізорні органи. Амніоти та анамнії. Механізми регуляції онтогенезу. Ембріологічні теорії та закони.</p> <p>Періодизація ембріонального розвитку людини. Типи дроблення та гастрюляції у людини. Критичні періоди розвитку зародка людини. Будова та функції плаценти людини. Вплив алкоголю, нікотину, наркотичних речовин та фізіологічних факторів зовнішнього середовища на розвиток зародка людини. Поняття про тератогенез.</p>	

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<p>Пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • залежність способів дроблення і утворення різних типів бластул від кількості жовтка в яйцеклітині та його розміщення; • зміни у будові яйцеклітин в ході еволюції; • причину зменшення розмірів клітин під час дроблення зиготи; • значення ембріональної індукції; • значення утворення провізорних органів; • значення непрямого розвитку для особини та виду; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • етапи ембріогенезу та спокою у рослин; • процес дроблення, гастрულляції, утворення тканин та органів у тварин; • провізорні органи: амніон, алантоїс, серозу, хоріон, плацента; • закон Бера; • закон Геккеля-Мюллера; 	<ul style="list-style-type: none"> • способи росту; • життєві цикли хребтних, безхребтних тварин, рослин; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • біологічне значення явища взаємодії частин зародка; • вплив тератогенних чинників на формування зародка; • переваги і недоліки статевого розмноження та живонародження; <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • використовувати сформовані здоров'язберігаючі компетентності у повсякденному житті для профілактики порушень репродуктивної системи; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вплив негативних факторів середовища на розвиток зародка; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • заповігання ускладнень, пов'язаних з репродуктивним здоров'ям; 	<p>Ембріональний розвиток та його етапи у рослин (ембріогенез та спокої). Сучасні методи ембріології. Тканнна та ембріональна інженерія, химерні організми.</p> <p>Репродуктивна медицина.</p> <p>2. Постембріональний розвиток організмів.</p> <p>Типи постембріонального розвитку у тварин. Прямий розвиток. Поняття ембріонізації. Розвиток з повним та неповним перетворенням. Біологічне значення метаморфозу. Регуляція постембріонального розвитку.</p> <p>Етапи постембріонального розвитку насінних рослин (догенеративний, генеративний, постгенеративний). Вікові періоди індивідуального розвитку людини. Статеве дозрівання. Профілактика захворювань, що передаються статевим шляхом.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • постембріональний розвиток у рослин і тварин; • первинний ріст рослини: апікальний, інтеркалярний; • вторинний ріст стебла у дерев'янистих дводольних, річні кільця; • вторинний ріст коренів дводольних 	<ul style="list-style-type: none"> • використання таблиць, графіків, моделей, відеоматеріалів, 3D-анімації, web-сайтів для кращого розуміння та засвоєння матеріалу; • роботу з біологічними приладами, інструментами, довідниками; • спостереження за біологічними об'єктами і станом власного організму, біологічні експерименти; • навички пошуку наукової інформації; <p>дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> • безпеки при виконанні практичних та лабораторних робіт 	<p>Старість як етап онтогенезу. Теорії старіння на молекулярному, клітинному та організмовому рівнях. Життєві цикли та чергування поколінь. Прості та складні життєві цикли рослин і тварин.</p> <p>3. Ріст та регенерація.</p> <p>Біологічні основи процесів росту та регенерації. Поняття про проліферацію та диференціацію клітин. Типи, швидкість, тривалість росту різних груп організмів.</p> <p>Регуляція росту у тварин і рослин.</p> <p>Вплив на ріст організму людини екзогенних та ендогенних чинників (поживних речовин, мікроелементів, вітамінів, гормонів). Вплив незбалансованого харчування, алкоголізму і тютюнопаління на ріст людини.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці			Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	
			Регенерація. Типи регенерації. Рівні регенерації: репарація ДНК, регенерація на субклітинному, клітинному, тканинному, органному рівнях. Здатність до регенерації у різних тварин. Стимуляція регенераційних процесів. Трансплантація органів. Використання 3 D-друку у відтворенні тканин і органів
<p>Практичні роботи (2–3 на вибір): Вивчення будови яйцеклітини птаха. Спостереження та опис комах на різних стадіях розвитку. Періодичність росту дерев'янистих рослин. Періодичність росту луски риби. Вивчення етапів ембріогенезу хордових тварин. Вивчення похідних зародкових листків. Форми розмноження організмів. Вивчення типів регенерації</p>			

11 клас

175 годин, 5 годин на тиждень

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
Тема 1. Адаптації (60 годин)		
Подразливість (15 годин)		
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подразливість; • рецептор; • ліганд; • фототропізм; • фотоперіодизм; • геотропізм; • настій; • такіси; • сенсор; • аналізатор; • збудливість; • рефлекс; • рефлекторна дуга; • мембранний потенціал; • потенціал дії; • деполаризація; • реполяризація; • перша і друга сигнальні системи; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • види подразників; • види рецепторів; • структуру рефлекторної дуги; • механізм формування потенціалу дії; <p>планує експеримент для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виявлення таксисів у протистів; • визначення порогу чутливості, адаптації аналізаторів; • формування умовних рефлексів у домашніх тварин; <p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • види таксисів; • види подразливості у рослин; 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • неможливість існування життя без подразливості; • роль нормального функціонування сенсорних систем у житті людини і себе особисто; <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про значення подразливості для існування організмів та екосистем; • про взаємоузгодженість діяльності сенсорних систем і компенсаторне посилення розвитку одних систем за умови втрати чи недорозвиненості інших; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рівень подразливості та ступінь розвитку сенсорних систем у певних біологічних об'єктів;
		<p>Подразливість як здатність біологічних об'єктів (клітини, тканини, організму) реагувати на екзогенні та ендогенні подразники. Подразливість на клітинному рівні: будова та значення клітинних рецепторів; механізми трансмембранної передачі сигналу. Подразливість в одноклітинних організмів (реакції на зміну харчових ресурсів, температури, освітленості тощо). Міжорганізмova передача сигналів у прокаріотів, грибів. Фізіологічні основи подразливості у рослин. Реакції рослин на світло, гравітаційне поле, зміну температури, вологості. Особливості реакцій комахоїдних рослин.</p>

Знання	Очікувані результати навчання (уміння)	Діяльність (уміння)	Зміст навчального матеріалу
<p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • збудливі тканини; • компоненти сенсорних систем; • види рецепторів за механізмом сприйняття; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подразників; • реакцій рослин на дію подразників; • безумовних і умовних рефлексів; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механізми функціонування сенсорних систем 	<ul style="list-style-type: none"> • види рецепторів; • безумовні і умовні рефлекси у тварин; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механізми передачі сигналів у клітині та формування клітинної відповіді; • механізми формування мембранного потенціалу та потенціалу дії; <p>обґрунтовує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • зв'язок будови сенсорних систем з їхніми функціями; • зв'язок особливостей розвитку різних сенсорних систем організму з умовами його існування та способом життя; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • реакції клітин і організмів на конкретні подразники; <p>дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> • збереження нормального стану власних сенсорних систем; 	<ul style="list-style-type: none"> • швидкість сприйняття та обробки інформації сенсорними системами людини; • значення другої сигнальної системи у становленні людини і суспільства; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про відповідність особливостей розвитку подразливості способу життя організмів; • про суб'єктивність (або індивідуальність) сприйняття оточуючого світу; <p>проявляє зацікавленість:</p> <ul style="list-style-type: none"> • у пізнанні функціонування сенсорних систем 	<p>Збудливі тканини тварин. Мембранний потенціал і потенціал дії. Види рецепторів. Сприйняття сигналів, поріг збудливості.</p> <p>Сенсорні системи багатоклітинних, їх еволюційне ускладнення.</p> <p>Рефлекси. Роль нервової та м'язової систем у реакції-відповіді на подразнення.</p> <p>Безумовні й умовні рефлекси. Відповідь на подразнення за участі вищої нервової діяльності.</p> <p>Слово (чи символ) як подразник. Перша і друга сигнальні системи. Формування другої сигнальної системи у людини.</p> <p>Значення подразливості у пристосуванні до умов середовища.</p> <p>Роль подразливості у внутрішньовидових та міжвидових взаємодіях в екосистемі.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
	<p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формування умовних рефлексів у домашніх тварин; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для збереження власного здоров'я (враховуючи правила гігієни сенсорних систем та розуміючи можливість їхньої адаптації); • для догляду за домашніми тваринами і рослинами 	<p>Демонстрування:</p> <p>колінного рефлексу, Ахіллового рефлексу, знічного рефлексу, рефлексу кліпання, клімостатичного рефлексу Даниєлопуло, ортостатичного рефлексу Превеля.</p> <p>Лабораторні дослідження:</p> <p>Таксиси у протистів.</p> <p>Встановлення порогу чутливості смакового аналізатора.</p> <p>Дослідження адаптації аналізаторів</p>
<p>Практичні роботи:</p> <p>Модельовання фізіологічних і поведінкових реакцій організмів на подразники, сформовані іншими організмами екосистеми (у вигляді розгорнутих ілюстрованих схем).</p> <p>Проекти (один на вибір):</p> <p>Еволюція сенсорних систем (зорової, слухової, хімічного чуття, положення тіла в просторі) у тварин.</p> <p>Формування умовних рефлексів у домашніх тварин</p>		
Рух (15 годин)		
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • моторні білки; • циклоз; • амебодійний рух; • миготливий рух; • брахіація; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • відмінності і подібності між окультуреними рослинами та одомашненими тваринами з їхніми дикими предками; 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • життєву необхідність руху для живих організмів; • негативні наслідки вилوفу і полювання на тварин під час міграції;
		<p>Рух як властивість живого.</p> <p>Функції руху. Рух на різних рівнях організації живого.</p> <p>Типи руху організмів.</p> <p>Поняття про амебодійний та миготливий рух.</p>

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • махальний і ширяючий польоти; • прямоходіння; • окультурення й одомашнення; • міграція; • фототропізм; • геотропізм; • настія; • тургор; • подразливість; • меристема; • таксис; • фагоцитоз; • аксонема; • базальне тіло; • динейні; • тубулін; • флагелліні; • посмугована, гладенька та серцева м'язові тканини; • міоцит; • міофібрили; • саркомер; • міофіламенти; • актин; • міозин; 	<ul style="list-style-type: none"> • шляхи щорічних міграцій комах, риб, птахів; • будову про- та еукаріотичного джгутиків; • різні типи м'язових тканин; планує: • заходи по підвищенню фізичної витривалості; розпізнає: • активні й пасивні форми розселення живих організмів; • клітини, здатні до амебоїдного руху; • наслідки зниженої активності міготливих структур клітин тіла; • клітини з різними типами міготливих структур; • різні типи м'язових тканин; • товсті і тонкі міофіламенти; ілюструє: • різні типи рухів рослин; 	<ul style="list-style-type: none"> • залежність росту рослин від зовнішніх чинників; • важливість підтримання імунітету; • значення активної роботи міготливих структур тіла людини для нормального функціонування організму; • значення активного способу життя для підтримання здоров'я; робить висновок: • про важливість рухової активності для підтримання власного здоров'я; • про вплив зміни клімату на міграційні процеси; • різні шляхи розв'язання однієї проблеми у природі (на прикладі джгутиків про- та еукаріотичних клітин); оцінює: • наслідки малорухливого способу життя; • негативний вплив людини на шляхи міграції; 	<p>Будова і функціонування джгутиків та війок. Поширення і значення клітин з міготливими структурами в організмі людини.</p> <p>Будова і робота м'язів. Типи м'язової тканини. Структура міоцитів і саркомерів. Механізм м'язового скорочення. Типи рухів рослин.</p> <p>Способи розселення живих організмів. Поширення організмів внаслідок окультурення і одомашнення.</p> <p>Міграції тварин: причини, способи і шляхи. Вплив людської діяльності на міграційні процеси</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • окултурених і одомашнених тварин; • рослин здатних до швидких рухів; • клітин здатних до амебоїдного руху; • клітинних структур, клітин та організмів яким властивий миготливий рух; <p>Пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • різницю між видами руху; • наслідки окултурення і одомашнення; • причини міграції організмів; • механізми рухів рослин; • внутрішньоклітинні механізми амебоїдного руху; • принципи роботи джгутиків і війок; • механізм роботи м'язів; 	<p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • зв'язки між особливостями будови плодів і способами їх поширення; • залежність між життєдіяльністю організму і напрямком його міграції; • вплив особливостей будови клітини на її здатність до амебоїдного руху; • зв'язок між особливостями будови та функціями різних типів м'язових тканин; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • залежність типу руху від середовища існування організму; • значення рухів для життєдіяльності рослин; • значення нерухомих закріплених частин для роботи джгутиків і війок; • залежність потужності м'язу від структури та тренуваності; 	<p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про необхідність урахування шляхів міграції тварин у господарській діяльності; • про необхідність роботи джгутика сперматозоїда людини для запліднення

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<p>Класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> різні типи руху; різновиди м'язових тканин; активні і пасивні форми поширення організмів; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> організми здатні до різних типів руху; спільні риси одомашнених тварин; необхідні умови для початку міграції; різну періодичність міграцій; чинники, що стимулюють тропізми; роль амебоїдного руху для життя найпростіших та для імунітету; шляхи перетворення енергії під час роботи джгутиків і війок; частини джгутиків про- та еукаріот; структурні частини м'язів; структуру міоцита; структуру саркомера 	<p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> час початку міграцій тварин; наслідки втрати рослинами здатності до рухів; наслідки втрати клітинами імунної системи здатності до амебоїдного руху; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> рухливий спосіб життя, регулярну рухову активність; дотримання правил про переміщення рослин і тварин між різними країнами; створення необхідних умов для ростових рухів рослин; здоровий спосіб життя, як запоруку народження здорових нащадків; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> про роботу м'язів при різних видах фізичного навантаження 	

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу	
Знання	Діяльність (уміння)		
<p>Практичні роботи (дві на вибір): Дослідження особливостей будови плодів і насінин залежно від способу поширення. Дослідження залежності між типом руху організму і будовою його тіла. Напрямки та результати одомашнення. Дослідження шляхів міграції мічених тварин. Ростове рухи рослин на прикладі проростків насінин. Проекти (один на вибір): Дослідження зв'язку між чисельністю одомашнених тварин і розвитком людства. Ріст рослин в умовах невагомості. Створення моделі еукаріотичного джгутіка (війки)</p>			
Саморегуляція (15 годин)			
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> саморегуляція; позитивний і негативний зворотний зв'язок; оперон; РНК-інтерференція; апоптоз; гомеостаз; нейрогормони; нейромедіатори; цитокіни; гіпоталамо-гіпофізарний комплекс; гомойотерміні і пойкилотерміні тварини; запалення; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> механізми терморегуляції; перебіг реакції запалення; роль печінки у збереженні гомеостазу; механізми регуляції роботи продигів; значення фітогормонів; регуляцію роботи лактозного оперона; значення РНК-інтерференції; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> дію гормонів на організм; 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> значення збереження гомеостазу для функціонування організму; необхідність вакцинації; <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> про необхідність зворотного зв'язку в будь-якій системі, що саморегулюється; про інтеграцію нервової, гуморальної та імунної регуляції в організмі людини і тварин; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> роль саморегуляції в існуванні біологічних систем; досконалість механізмів саморегуляції організму людини; 	<p>Саморегуляція як здатність біологічних систем самостійно встановлювати і забезпечувати на відносно стабільному рівні фізіологічні, біохімічні та інші показники. Поняття саморегулюючої біологічної системи. Негативний і позитивний зворотний зв'язок. Саморегуляція на молекулярному рівні. Регуляція активності ферментів. Саморегуляція на клітинному рівні. Внутрішньоклітинний сигналізація. Механізми регуляції експресії генів в прокариотів та еукаріотів.</p>

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • неспецифічний і специфічний імунітет; • фітогормони; • флоема; • ксилема; • ауксини; • абсцизова кислота; • етилен; • фітонциди; • фітоалексини; • цитокіні; • аутокринні речовини; • паракринні речовини; <p>наводять приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • гормонів; • нейромедіаторів; • фітогормонів; • гомойотермних і пойкилотермних тварин; • дії негативного і позитивного зворотного зв'язку в біологічних системах; • поведінкових адаптацій людини і тварин; <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компоненти імунної системи; 	<ul style="list-style-type: none"> • роль автономної нервової системи у збереженні гомеостазу; • механізми регуляції харчової поведінки та інших поведінкових реакцій; <p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • реакції специфічного і неспецифічного імунітету; <p>ілюструє:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принцип зворотного зв'язку саморегулюючих систем; • етапи регуляції експресії генів; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • роль автономної нервової системи в саморегуляції; • роль імунної системи у збереженні гомеостазу; <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • біологічно активні речовини за дистантністю дії (аутокринні, паракринні, ендокринні); 	<p>проявляє зацікавленість:</p> <ul style="list-style-type: none"> • до розуміння механізмів регуляції роботи власного організму та інших біологічних систем; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про необхідність збереження гомеостазу; • про пріоритетність негативного зворотного зв'язку і обмеженість дії позитивного зворотного зв'язку в біологічних системах 	<p>Самозбирання клітинних оргanel. Підтримання стабільного значення мембранного потенціалу. Саморегуляція клітинного циклу; апоптоз, як можливий механізм самоліквідації клітини.</p> <p>Саморегуляція на тканинному рівні. Міжклітинна сигналізація.</p> <p>Саморегуляція на рівні організму. Гомеостаз. Нервова, гуморальна й імунна регуляція. Автономна нервова система та її роль у саморегуляції. Біологічно активні речовини — цитокіні, нейромедіатори, гормони, нейрогормони. Механізми дії гормонів.</p> <p>Терморегуляція. Гомойотермні і пойкилотермні тварини. Водно-сольовий гомеостаз. Механізми підтримання сталого рівня глюкози та рН крові. Роль печінки у детоксикації та підтриманні гомеостазу.</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Зміст навчального матеріалу
<p>• провідні тканини рослин;</p> <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механізми специфічного і неспецифічного імунітету; • механізми збереження водно-сольового гомеостазу, рівня глюкози в крові 	<p>порівнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механізми регуляції експресії генів у прокариотів та еукаріотів; • механізми регуляції у рослин і тварин; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • зміни в роботі регуляторних систем під дією чинників, що порушують гомеостаз; <p>обґрунтовує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • значення апоптозу в збереженні гомеостазу; <p>складає схеми:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механізмів збереження гомеостазу при дії різних чинників; <p>моделює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механізми збереження гомеостазу при підвищенні (або зниженні) рівня глюкози в крові, підвищенні концентрації іонів Na^+, Ca^{2+} в крові; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для сприяння регуляторним механізмам власного організму 	<p>Ставлення</p>	<p>Імунітет як засіб збереження гомеостазу. Реакції запалення. Неспецифічний і специфічний імунітет.</p> <p>Поведінкові механізми збереження гомеостазу. Інтеграція нервової, гуморальної та імунної регуляції в організмі людини і тварин.</p> <p>Регуляція у рослин. Фітогормони. Регуляція надходження і виділення речовин. Механізми захисту рослин для збереження гомеостазу.</p> <p>Прояви саморегуляції біологічних систем надорганізмів рівнів</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу	
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	
<p>Практичні роботи: Модельовання механізмів підтримання гомеостазу (укладання схем регуляції рівня глюкози в крові, водно-солевого гомеостазу, рівня кальцію в крові). Проекти (один на вибір): Формування харчової поведінки у людини і тварин. Регуляція харчової поведінки у людини і тварин. Використання фітогормонів для укорінення живців, прискорення дозрівання плодів та у якості гербіцидів. Дослідження добових біоритмів</p>			
Адаптації (15 годин)			
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • адаптація; • стрес; • дистрес; • стресор; • загальний адаптаційний синдром; • функціональна система; • анабіоз; • резистентність до антибіотиків; • гіпофісія; • гігрофіті; • мезофіті; • ксерофіті; • гідрофіті; • криофіті; • термофілі; • мімікрія; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пристосування рослин до низьких і високих температур, нестачі води, мінеральних речовин; • значення регенерації в пристосувальних реакціях рослин і тварин; • пристосування тварин до субекстремальних умов; • пристосування людини до фізичного навантаження, гіпоксії, спеки і холоду; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механізми адаптації організмів до дії стресорів; 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • значення адаптацій для функціонування організму; • компенсаторні можливості організму; • значення адекватного стресу для формування стійкості організму до різних стресорів; <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про значення стресу і дистресу; • про необхідність фізичних тренувань для формування стійкості організму; • про економічність функціонування адаптованої системи; <p>проявляє зацікавленість:</p> <ul style="list-style-type: none"> • до розуміння механізмів формування адаптацій біологічних систем; 	<p>Значення пристосувальних реакцій для збереження життя. Пристосованість організмів як результат еволюції. Економічність функціонування адаптованої системи. Морфологічні, фізіологічні, поведінкові адаптації. Короточасні і довготривалі адаптації. Оборотність фізіологічної адаптації. Генотипні і фенотипні адаптації. Рівні адаптаційних змін. Клітинні механізми адаптації. Адаптації у прокариотів. Анабіоз, інцистування, споротворення. Формування резистентності до антибіотиків. Пристосування архей до екстремальних умов існування.</p>

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • організмів, що переживають несприятливий період в стані анабіозу; • морфологічних і фізіологічних адаптацій у рослин і тварин; • захисних реакцій рослин і тварин на дію патогенів; • оборотності фізіологічних адаптацій; • поведінкових пристосувальних реакцій людини і тварин; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поведінкові адаптації тварин; <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • різні адаптаційних змін; • види адаптацій; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пристосувальні реакції організмів; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • роль зміни експресії генів у пристосувальних реакціях; 	<ul style="list-style-type: none"> • роль умовних рефлексів у пристосуванні до мінливих умов середовища; • вікові особливості адаптаційних можливостей; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для запобігання дистресу; • для планування подій у субекстремальних умовах; <p>зіставляє:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механізми формування екстремних і довготривалих адаптацій; • адаптаційні механізми організмів різних груп; <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • власну діяльність щодо попередження дистресу внаслідок фізичних, емоційних та розумових перевантажень; • розподіл фізичних і розумових навантажень протягом доби відповідно до біоритмів; 	<ul style="list-style-type: none"> • до пізнання пристосованості організмів до субекстремальних умов; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про необхідність фізичних тренувань та загартовування для збереження здоров'я; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рівень небезпеки стресових чинників та компенсаторні можливості організму; • негативні наслідки гіподінамії 	<p>Адаптації у протистів. Інцистування, регуляція життєвого циклу залежно від умов. Пристосування паразитичних та мутуалістичних одноклітинних до співіснування з організмом хазяїна.</p> <p>Адаптації у рослин. Фізіологічні і морфологічні адаптації рослин до дії абіотичних чинників. Пристосування рослин до низьких та високих температур, до нестачі та надлишку вологи, недостатнього освітлення, до життя на оліготрофних ґрунтах. Фотоперіодизм.</p> <p>Пристосування рослин до запалення, запліднення, поширення у природі.</p> <p>Реакції у відповідь на проникнення патогенів та видалення. Роль регенерації в адаптації рослин до дії пошкоджувальних чинників.</p> <p>Адаптації у людини і тварин. Адаптаційно-трофічна функція симпатико-адреналової системи.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • пристосувальне значення біоритмів; • роль гіпоталамо-гіпофізарного комплексу в адаптації 	<p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • генотипові та фенотипові адаптації; <p>ілюструє:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пристосованість організмів до співіснування в екосистемі; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наслідки впливу стресорів на організм; • реакції організмів на зміну умов середовища; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • планування фізичних тренувань для збільшення м'язової маси або ж корекції маси тіла; <p>дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> • загартування організму; • нормування фізичних і розумових навантажень; <p>складає схеми:</p> <ul style="list-style-type: none"> • функціональних систем; 	<p>Роль гормонів у пристосувальних реакціях.</p> <p>Гіпоталамо-гіпофізарний комплекс як центр управління адаптаційними змінами.</p> <p>Функціональні системи та їх взаємодія в організмі. Роль умовних рефлексів у пристосувальних процесах.</p> <p>Адаптації до зміни природних умов. Термінова та довготривала адаптація до холоду; високих температур.</p> <p>Пристосування до гіпоксії та до умов високого тиску. Пристосування водних тварин до змін вмісту кисню у воді, до субекстремальних глибин.</p> <p>Збереження водно-сольового гомеостазу в умовах гіпо- та гіпертонічного середовища.</p> <p>Адаптації до умов харчування. Пристосування до захоплення, подрібнення, перетравлення їжі. Перенесення голоду.</p> <p>Добові та сезонні адаптації.</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p>Діяльність (уміння)</p> <ul style="list-style-type: none"> • механізмів формування адаптації; <p>моделює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • реакції організмів на дію певних чинників (функціональні зміни в спеку і холод, при підйомі в гори); <p>порівнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • екстрені і довготривалі адаптації 	<p>Ставлення</p>	<p>Зимова сплячка та заціпеніння у тварин. Адаптивна поведінка.</p> <p>Пристосувальні реакції на дію деяких пошкоджувальних чинників. Імунні адаптаційні реакції. Фізіологічні механізми підтримання гомеостазу в умовах кровотрат. Реакції на вплив токсичних речовин. Автоматія у тварин. Фізіологічна та репаративна регенерація.</p> <p>Адаптації до фізичного навантаження та стресових ситуацій. Екстрене та довготривале пристосування до підвищеної м'язової діяльності. Адаптації до гіпокії незії. Наслідки гіподинамії. Стрес та дистрес. Загальний адаптаційний синдром та неспецифічна резистентність організму.</p> <p>Вікова динаміка адаптаційних можливостей організму. Адаптації до вагітності.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	
		<p>Формування адаптацій у новонароджених. Компенсаторні можливості організму людини. Загартування. Перехресна адаптація.</p> <p>Адаптація як результат еволюції. Захисне і застережне забарвлення. Мімікрія. Відповідність будови тіла умовам існування та способу життя організмів. Формування коадаптацій у симбіотичних організмів. Пристосування організмів до співіснування в екосистемі</p>
		<p>Практичні роботи (одна на вибір): Виявлення морфологічних та фізіологічних адаптацій рослин до умов існування (екскурсія). Моделювання адаптаційних змін в організмі людини (або тварин) при зміні умов (спека, холод, підйом в гори). Дослідження змін кровообігу та дихання людини при фізичному навантаженні. Вплив температури та рівня зволоженості ґрунту на інтенсивність транспірації (або закриття і відкриття продихів).</p> <p>Проекти (один на вибір): Планування подорожі в субекстремальні умови (джунглі, пустелю, Арктику, підйом у високогір'я, занурення на глибину). Проектування процесу формування адаптацій у тварин до життя на субекстремальних глибинах</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
Тема 2. Біологічні основи здорового способу життя (30 годин)				
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здоров'я; • гігієна; • гіподинамія; • репродуктивне здоров'я; • природний імунітет; • набутий імунітет; • штучний активний імунітет; • штучний пасивний імунітет; • вакцина; • сироватка; • імунітет; • алергія; • алерген; • імунодефіцит; • імунотерапія; • доброякісна пухлина; • злоякісна пухлина; • метастаз; • хіміотерапія; • генна терапія; • пренатальна діагностика; • інфекція; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способи визначення фізіологічного стану організму; • рівні порушень в організмі: інформційний, енергетичний, морфологічний; • фактори, що впливають на сприйнятливість до інфекційних захворювань; • неспецифічні та специфічні механізми захисту організму людини; • переваги та обмеження використання антибіотиків з лікувальною метою; • способи діагностики, профілактики і лікування онкологічних хвороб; • методи контрацепції та запобігання хвороб, що передаються статевим шляхом; 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • комплексний характер здоров'я людини та його роль у досягненні життєвих цілей; • необхідність медико-генетичного консультування; • зростання ризику виникнення генетичних захворювань із збільшенням віку батьків; • необхідність профілактики різних видів захворювань; • відповідальність батьківства; • важливість власних вольових зусиль у збереженні свого здоров'я; <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про ефективність комплексного підходу до збереження і зміцнення здоров'я; • про користь фізичних вправ і психогігієни для організму людини; • здоровий спосіб життя; • зміцнює і підвищує адаптивні можливості організму до факторів середовища існування людини; 	<p>Складові здорового способу життя: раціональне харчування, рухова активність, особиста і побутова гігієна, відпочинок.</p> <p>Негативні впливи на здоров'я людини: алкоголь, куріння та наркотики.</p> <p>Вплив стресових факторів на організм людини. Вплив на-вколишнього середовища на здоров'я людини.</p> <p>Безпека і статева культура.</p> <p>Профілактика неінфекційних захворювань опорно-рухової системи людини. Вплив регулярних тренувань на стан опорно-рухової системи людини.</p> <p>Профілактика неінфекційних захворювань кровоносної, дихальної, травної, видільної, ендокринної і статеві системи.</p> <p>Профілактика неінфекційних захворювань нервової системи.</p>	

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> інвазія; трансмисивне захворювання; полімеразна ланцюгова реакція; імуноферментний аналіз; пріон; карантин; антибіотик; гельмінти; <p>наводити приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> факторів, що негативно впливають на здоров'я; наслідків впливу на організм куріння, алкоголю і наркотиків; стресових факторів; факторів навколишнього середовища, що негативно впливають на здоров'я; неінфекційних захворювань систем органів людини; заходів профілактики захворювань систем органів людини; 	<ul style="list-style-type: none"> використання нанотехнологій у медицині; адаптивні механізми і стратегії адаптивної поведінки у життєвих ситуаціях, у тому числі й екстраскладних (під час епідемії, війни, стихійного лиха тощо); <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> проведення заходів, що підвищують захисні сили організму, його стійкість до дії різних несприятливих факторів, психоемоційних розвантажень; <p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> наукову і паранаукову інформацію про вплив різних факторів на здоров'я, про заходи профілактики та лікування певних хвороб; види отруйних рослин, тварин, грибів, що зустрічаються на території України; 	<ul style="list-style-type: none"> про необхідність введення медичних обмежень на вживання енергетичних напоїв; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> особистісне та суспільне значення збереження і зміцнення здоров'я; біобезпеку наноконструкцій і нанотехнологій у справі збереження здоров'я; морально-етичні засади ставової культури; значення здобутих знань для формування адекватної самооцінки; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> гіподинамія, порушення харчування є факторами ризику у розвитку захворювань різних систем органів; про хворобу як порушення механізмів адаптації; про вплив способу життя на розвиток інфекційних і неінфекційних хвороб людини; про значення здорового способу життя у підвищенні функціональних і резервних можливостей організму людини 	<p>Профілактика порушення психічної діяльності людини. Імунна система людини, особливості її функціонування. Види імунітету. Алергія. Імунодефіцити. Імуноterapia. Причини онкологічних хвороб. Механізми виникнення і розвитку пухлин. Способи профілактики і лікування пухлин.</p> <p>Генетичні хвороби людини. Причини виникнення спадкових хвороб. Медико-генетичне консультування та пренатальна діагностика. Перспективи використання генної терапії для їх лікування.</p> <p>Інфекційні та інвазійні захворювання людини. Шляхи зараження. Трансмисивні захворювання та їхні природні осередки. Методи боротьби з паразитичними та кровосисними видами членистоногих.</p>

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • психічних порушень людини; • різних видів імунітету; • причин онкологічних захворювань; • способів лікування пухлин; • генетичних хвороб людини; • інфекційних та інвазійних захворювань людини; • шляхів зараження інфекційними й інвазійними захворюваннями людини; • трансмісивних захворювань; • методів боротьби з паразитичними і кровосисними видами членистоногих; • способів профілактики трансмісивних захворювань; • сучасних методів діагностики інфекційних та інвазійних захворювань людини; 	<ul style="list-style-type: none"> • ознаки харчових отруєнь, деяких інфекційних захворювань, теплового і сонячного удару, обмороження; ілюструє на моделях, зображеннях: • способи проникнення патогенних мікроорганізмів в організм людини та формування імунної відповіді; • вплив загартовування на фізичний стан і зміцнення здоров'я людини; • дію токсичних речовин (у складі алкогольних напоїв, тютюнового диму і смол, наркотиків тощо) на організм; • механізми виникнення і розвитку пухлин; • реакцію організму на дію чужорідних агентів (токсикантів, патогенів, канцерогенів, алергенів, паразитів тощо); 		<p>Профілактика захворювань, які переносять паразитичні та кровосисні членистоногі. Сучасні методи діагностики інфекційних та інвазійних захворювань людини.</p> <p>Профілактика основних вірусних захворювань людини. Можливості лікування вірусних хвороб. Необхідність глобального контролю за вірусними інфекціями людини, тварин і рослин у сучасних умовах. Перспективи лікування найбільш небезпечних вірусних інфекцій. Профілактика захворювань людини і тварин, які спричиняються пріонами.</p> <p>Профілактика основних інфекційних захворювань людини, спричинених бактеріями. Застосування антибіотиків, вакцин і сироваток для профілактики та лікування інфекційних захворювань людини.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • використання нанотехнологій у медицині; • методів профілактики інфекційних та інвазійних хвороб, спричинених різними групами збудників; • заходів зі збереження репродуктивного здоров'я; <p>Пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципи раціонального харчування; • причини негативно-го впливу алкоголю, куріння і наркотиків, стресу на організм людини; • небезпеку штучного переривання вагітності; • способи профілактики неінфекційних та інфекційних захворювань людини; • принципи функціонування імунної системи людини; 	<ul style="list-style-type: none"> • принципи лікування хвороб людини (інфекційних та інвазійних, генетичних); <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вплив різних факторів (соціальних, екологічних, спадкових) на здоров'я; • переваги та недоліки профілактичних щеплень; • збалансованість різних видів дієт та оцінює їх вплив на здоров'я; • зв'язки між фізичним навантаженням, дієтами, вживанням наркотичних речовин, алкоголю і деяких лікарських препаратів, тютюнопалінням і станом здоров'я; • наслідки вживання харчових добавок, пробіотиків, анаболічних стероїдів; 	<p>Профілактика захворювань людини, збудниками яких є паразитичні гриби.</p> <p>Профілактика інвазійних захворювань людини, спричинених одноклітинними тваринами.</p> <p>Профілактика захворювань людини, збудниками яких є паразитичні черви</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Зміст навчального матеріалу
<ul style="list-style-type: none"> • причини виникнення алергій та імунодефіцитів; • механізми виникнення і розвитку пухлин; • різницю між інфекційними та інвазійними захворюваннями; • принципи сучасних методів діагностики інфекційних та інвазійних захворювань; • глобальну небезпеку вірусних захворювань; • недосконалість антибіотиків; <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • заходи профілактики в залежності від причини захворювання, шляху передачі збудника та шляху зараження; • види імунітету; • шляхи зараження інфекційними та інвазійними захворюваннями; • типи пухлин; 	<ul style="list-style-type: none"> • можливості стресу у формованні адаптивної реакції; • зв'язок онкологічних захворювань із екологічним станом довкілля; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • зміни складників здоров'я під впливом різних факторів; • близькі й віддалені наслідки порушення складників здоров'я; <p>складає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рекомендації для підлітків щодо вживання енергетичних напоїв (енергетоніків); • щодо особистої та громадської гігієни (під час епідемії грипу, виконання фізичних вправ, прийому їжі тощо); <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пропагування здорового способу життя; • самоспостереження за станом свого здоров'я; 	<p>Ставлення</p>	<p>Зміст навчального матеріалу</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення
<ul style="list-style-type: none"> • причини виникнення генетичних хвороб людини; • сучасні методи діагностики інфекційних та інвазійних захворювань; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • складові здорового способу життя; • вплив тренувань на стан опорно-рухової системи людини; • способи профілактики виникнення онкологічних захворювань; • безпеки хіміотерапії; • перспективи імунотерапії та генної терапії; • дієвість різних способів профілактики інфекційних хвороб людини; • перспективи повної ліквідації вірусних інфекцій; • безпеки застосування антибіотиків 	<ul style="list-style-type: none"> • складання здорового раціону харчування для себе і людей з найближчого оточення; • свідомий вибір продуктів харчування; • заходи, що зміцнюють і підвищують адаптивні можливості свого організму (фізичні навантаження, раціональне харчування, запобігання захворюванням); • дотримання правил особистої та громадської гігієни; • навички надання першої допомоги при пошкодженнях опорно-рухової системи, кровотечах, сонячному й тепловому ударах, обмороженні, опіках, укусах отруйних тварин; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • при виборі продуктів харчування, лікарських препаратів, заходів профілактики захворювань; 	

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	
	<ul style="list-style-type: none"> • для визначення видів фізичних вправ відносно до особливостей власного організму (віку, статі, стану здоров'я); • для запобігання розвитку шкідливих звичок; • для психофізичного саморегулювання; • для розв'язування ситуаційних завдань, що стосуються збереження і зміцнення здоров'я, лікування й профілактики хвороб (з числа вивчених) 	
<p>Практичні роботи (2–3 на вибір): Моделювання поширення глобальної інфекції ресурсами комп'ютерної гри «Plague Inc». Визначення харчового статусу організму. Визначення індивідуальних біоритмів. Порівняльний аналіз складу енергетоніків на основі інформації, поданої на етикетках. Санітарний аналіз повітря у приміщенні. Виготовлення найпростіших респіраторів. Складання раціону (денного, тижневого) з урахуванням енергетичних витрат і збалансованої їжі. Розроблення власної програми фізичної самопідготовки. Вивчення (складання) вмісту аптечки для надання першої медичної допомоги. Надання першої медичної допомоги гри:</p>		

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу	
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	
<ul style="list-style-type: none"> пошкодження опорно-рухової системи; кровотечах; сонячному й тепловому ударах; обмороженні; опіках; укусах отруйних тварин. <p>Проекти (один на вибір, може бути виконаний групою учнів): Вивчення поінформованості населення щодо здорового способу життя (соціально орієнтоване дослідження). Вивчення тенденцій у виборі продуктів харчування населення України, аналіз їх причин і наслідків (соціально-, економічно- та валеологічно-орієнтоване дослідження)</p>	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> способи отримання клону; використання біотехнологій у різних галузях господарства; <p>створює:</p> <ul style="list-style-type: none"> інформаційні повідомлення щодо перспектив використання біотехнологій та генетичної інженерії; <p>порівнює за вказаними ознаками:</p> <ul style="list-style-type: none"> методи селекції рослин, тварин і мікроорганізмів; 	<p>успішно:</p> <ul style="list-style-type: none"> генетичні основи селекції рослин, тварин і мікроорганізмів; <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> щодо обов'язкового дотримання етичних принципів у біотехнології та генетичній інженерії; <p>цінує:</p> <ul style="list-style-type: none"> існуюче біологічне різноманіття та усвідомлює відповідальність за його збереження; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> наслідки застосування біотехнологій; перспективи створення генетично модифікованих 	<p>Основи сучасної селекції, її завдання. Поняття сорту, породи, штаму. Внесок вичизняних учених у розвиток селекції. Штучний добір та його форми.</p> <p>Методи селекції рослин і тварин (гетерозис, поліплоїдія, віддалена гібридизація і т. і.). Типи схрещувань і методи розведення.</p> <p>Селекція рослин. Центри різноманітності та походження культурних рослин. Селекція тварин. Селекція мікроорганізмів.</p>
Тема 3. Селекція та біотехнологія (20 годин)			
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> вектори для клонування; гетерозис; гібрид; інбридинг; плазмід; полігенія; поліплоїдія; промотор; термінатор; транскриптон; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> продуктів, одержаних у результаті життєдіяльності генетично модифікованих організмів; 			

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<p>• використання біотехнологій у сільському господарстві, енергетиці, харчовій промисловості, медицині, екології;</p> <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • використання закономірностей генетики у практиці сільського господарства, мікробіологічному синтезі, біотехнології; • значення поліплідії в селекції рослин; • механізми збільшення генетичного матеріалу; • реалізацію генетичної інформації у формованні ознак; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • можливість сучасної біотехнології; • особливості селекції рослин; • селекцію як науку і галузь сільського господарства; 	<p>установлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • значення спадкової мінливості для селекції, важливість знань законів спадковості для практичної діяльності; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • можливість різних методів селекції у створенні організмів з новими комбінаціями спадкових ознак; <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • схеми схрещування для одержання бажаного результату у нащадків; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • можливість та наслідки використання трансгенних організмів; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виявлення домінантних і рецесивних ознак у культурних рослин та домашніх тварин; 	<ul style="list-style-type: none"> • організмів і наслідки їх впровадження; • морально-етичні аспекти клонування; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сучасна селекція є неможливою без широкого застосування методів та підходів генетичної інженерії; • біотехнологія відкриває безліч можливостей у різних галузях діяльності людини за умови дотримання біоетичних норм 	<p>Генетична і клітинна інженерія. Клонування ДНК (рекомбінантні ДНК та ПЛР) та організмів. Генетично модифіковані організми. Біотехнологія.</p> <p>Проблеми та перспективи розвитку селекції і біотехнології</p>	

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння)	
<ul style="list-style-type: none"> основні методи селекції рослин, тварин, мікроорганізмів 	<p>Дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> роботи з натуральними об'єктами та лабораторним обладнанням 	
<p>Практичні роботи: Порівняльна характеристика порід тварин (сортів рослин)</p>		
<p>Тема 4. Екологія (35 годин)</p>		
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> наволишне середовище; екологічний фактор; екосистема; біоценоз; популяція; екологічна валентність; екологічна ніша; приріст популяції; народжуваність; смертність; ресурсів та умов; еври- та стенобіонтів; типів між популяційних взаємодій; кривих виживання популяцій; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> фактори довкілля за природою походження; криві виживання для за пропонуванних видів; <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> екологічне дослідження методом спостереження, експерименту (та) або моделювання; <p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> екологічні рухи (організації, фонди) та зелені рухи (партії, угруповання); К- та г-стратегів; біотичні фактори за наслідками та природою походження; 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> відмінності між екологією та охороною довкілля, екологом та енвайронменталістом (екологістом); роль факторів наволишнього середовища в формуванні адаптацій; цілісність екосистем різного масштабу; відповідальну роль людини в сучасній біосфері; <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> про причини високого видового різноманіття біоценозів; про демокологічні механізми вмирання видів; про механізми біогеохімічних циклів біосфери;
		<p>Визначення, об'єкт, предмет завдання екології. Глумачення поняття «екологія». Короткий нарис розвитку екології. Зв'язки екології з іншими науками. Структурні підрозділи екології. Методологія екологічних досліджень. Екологічні фактори та їхня класифікація, умови та ресурси. Вплив біотичних факторів при різних формах спільного існування організмів. Основні закони факторіальної екології. Поняття про екологічну валентність організмів, стено- та еврибіонтні види.</p>

Знання	Очікувані результати навчання (уміння)	Ставлення учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • закони факторіальної екології (обмежуючого фактору, толерантності, сукупної дії факторів); • правило обов'язкового заповнення екологічної ніші та принцип конкурентного виключення; <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • екологічні фактори; • життєві (екологічні) стратегії; • види екосистем за масштабами та походженням; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • статичні та динамічні параметри популяцій; • параметри екологічної ніші; • трофічну структуру біоценозу; • етапи еволюційного розвитку біосфери 	<p>дієструє:</p> <ul style="list-style-type: none"> • закони факторіальної екології; • екологічні стратегії популяцій; • правило обов'язкового заповнення екологічних ніш; • трофічну структуру біоценозу; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вдове багатство та різноманіття; • чисельність популяції (субпопуляційної групи); • первинну та вторинну продукцію біоценозу; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • функціональну роль окремих видів у біоценозі; • основні чинники еволюційного процесу; • показники порушення стійкості біосфери; 	<ul style="list-style-type: none"> • роль людини у функціонуванні сучасної біосфери; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> • функції середовища для існування організмів; • роль живої речовини в сучасній біосфері; • причини глобальних екологічних проблем сучасної біосфери; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • про необхідність збереження біологічного різноманіття; • про роль людства у функціонуванні сучасної біосфери 	<p>Адаптація до впливу факторів (фізіологічна та еволюційна, енергетична, речовинна, інформаційна).</p> <p>Екологічна ніша. Структура екологічної ніші (топічна, трофічна, часова тощо) та параметри (ширина, переkrit-тя). Правило обов'язкового заповнення екологічної ніші та принцип конкурентного виключення, екологічне дублювання та диверсифікація. Визначення терміну популяція, види популяцій та субпопуляційних груп. Статичні параметри популяцій: чисельність популяції (динаміка чисельності, методи оцінки), вікова, статева, генетична, етологічна. Динамічні параметри: приріст та народжуваність, смертність та криві виживання.</p> <p>Поняття ємкості середовища. Типи життєвих (екологічних) стратегій популяцій.</p> <p>Екосистема як центральний об'єкт вивчення екології.</p>

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу
Знання	Діяльність (уміння) Ставлення	
	<p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наслідки впливу діяльності людини на популяції, біоценози та екосистеми; • наслідки зникнення видів та появи видів-вселенців у біоценозі; • параметри популяції за заданими умовами; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • цілісне екологічне мислення; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • екологічних законів при плануванні власної діяльності 	<p>Види екосистем: (екосистеми різних масштабів, за походженням — біогеоценоз, біом, штучні та антропогенно-змінні екосистеми). Склад екосистеми: біоценоз та біотоп. Функціональна роль популяції в біоценозі — консорції та еколого-ценотичні групи. Просторово-часова неоднорідність біоценозів (ярусність та мозаїчність). Структурне різноманіття біоценозу (видове багатство та різноманіття). Часова неоднорідність екосистем (фенологічні зміни, сукцесія) Трофічна структура біоценозу та екологічні піраміди. Трансформація речовини та енергії в екосистемах, продуктивність біоценозу (первинна, вторинна). Сучасні уявлення про біосферу як глобальну екосистему. Структура та складові біосфери. Жива речовина і її роль у біосфері.</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
	Діяльність (уміння)		<p>Біогеохімічні цикли. Еволюція біосфери, причини та наслідки змін біосфери. Основні чинники еволюційного процесу. Сучасний етап розвитку біосфери та роль людини. Основні глобальні екологічні проблеми сучасної біосфери. Показники порушення стійкості біосфери</p>
<p>Практичні роботи (2–3 на вибір): Розрахунок чисельності, середньої та екологічної щільності для субпопуляційної групи (учнів у класі). Моделювання професійної ніші (екологічної ніші) у первісному суспільстві та в сучасному суспільстві. Пояснення причин збільшення професійних ніш. Аналіз розподілу населення людини на планеті, встановлення справедливості (несправедливості) законів факторіальної екології для людини. Розкриття трофічної структури біоценозу за наданим переліком видів. Встановлення біоценотичної ролі для окремих видів. Складання блок-схем енергетичних потоків у екосистемах різних типів. Розрахунок ефективності переходу енергії на різних трофічних рівнях. Розрахунок енергетичного балансу біосфери. Оцінка ролі продуцентів у енергетичному балансі. Визначення оптимального та песимального значення екологічного фактору, зони толерантності та проведення порівняння екологічної валентності модельних видів</p>			

Очікувані результати навчання учня/учениці		Зміст навчального матеріалу	
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	
Тема 5. Сталий розвиток та збалансоване природокористування (20 годин)			
<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> забруднення; нормування антропогенного навантаження природокористування; природні ресурси та умови; оптимізація природокористування; сталий розвиток; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> видів забруднення довкілля; природних ресурсів; принципів класифікації природних ресурсів; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> основні закони природокористування (закон внутрішньої динамічної рівноваги, закони Б. Коммонера, закон обмеженості природних ресурсів тощо); правило територіальної екологічної рівноваги; 	<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> локальні і регіональні екологічні проблеми; категорії об'єктів природно-заповідного фонду; особливості природно-ресурсного потенціалу; <p>створює:</p> <ul style="list-style-type: none"> інформаційні повідомлення щодо проблем стану довкілля; принципи поводження з відходами виробництва та споживання; <p>порівнює за вказаними ознаками:</p> <ul style="list-style-type: none"> схеми «жорсткого» і «м'якого» управління природними системами; <p>установлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> природну складову інтегрального ресурсу; причинно-наслідковий зв'язок між явищами 	<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> відмінності між екологією, енвайронментологією та охороною довкілля; особисту відповідальність за збереження довкілля; роль основних законів природокористування при формуванні принципів збалансованого природокористування в контексті сталого розвитку; взаємозв'язок економічних, екологічних та соціальних аспектів збалансованого природокористування в контексті сталого розвитку; правові аспекти охорони довкілля та дотримання збалансованого природокористування; що до обов'язкового урахування принципів збалансованого природокористування та сталого розвитку при плануванні будь-якої діяльності людини; 	<p>Основні уявлення про антропогенні впливи на біосферу. Особливості природного і антропогенного забруднення довкілля. Види забруднення, їх наслідки для екосистем та людини. Поняття про якість довкілля. Критерії забруднення довкілля. Екологічна складова управління та поводження з відходами виробництва та споживання. Фактори порушення якості атмосфери (види і джерела впливу на атмосферу, трансформація забруднювальних речовин, поняття про якість атмосферного повітря, основні негативні наслідки забруднення атмосфери, основні напрями охорони атмосфери).</p> <p>Основні причини порушення якості природних вод (дефіцит водних ресурсів, принцип оцінки екологічного стану водних об'єктів,</p>

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
<p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципи управління природними системами (самоврядування, штучне управління) 	<ul style="list-style-type: none"> • живої природи, показниками якості довкілля та господарською діяльністю людини; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • антропогенний аспект вимирання видів; • вплив факторів довкілля та показників його якості на здоров'я та безпеку людини; • принципи збалансованого природокористування та сталого розвитку; <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • власну діяльність з дотриманням принципів збалансованого природокористування та екологізації антропогенної діяльності; • природоохоронні та екологічні проекти, заходи та ініціативи; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • негативні наслідки окремих видів забруднення окремих складових довкілля для здоров'я; 	<p>цінує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • біологічне різноманіття та усвідомлює відповідальність кожного за його збереження; • бережливе відношення до природи та довкілля як прояв культури; <p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> • щодо змісту шляхів реалізації збалансованого розвитку на різних рівнях; • щодо переваг «м'якого» управління природними системами та екологізації різних форм антропогенної діяльності 	<p>негативні наслідки забруднення вод та їх охорона); Загальні уявлення про геологічне середовище, екологічні функції геологічного середовища та його вплив на стан біоти та здоров'я людини. Причини деградації ґрунтів (ерозія ґрунту, види забруднення та охорона ґрунтів). Антропогенний вплив на біологічне різноманіття: вимирання видів, види-вселенці. Сучасні напрямки охорони природи та захисту навколишнього середовища в Україні та світі. Міждержавні угоди та екологічна політика України. Базові положення природокористування. Природні ресурси, принципи їх класифікації, і проблема їх використання. Основні закони природокористування. Принципи управління природними системами. Природокористування в контексті сталого розвитку. Основні шляхи екологізації природокористування.</p>

Знання	Очікувані результати навчання учня/учениці	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
	<p>Діяльність (уміння)</p> <ul style="list-style-type: none"> • негативні наслідки нерационального природокористування для довкілля; • ефективність природоохоронних та екологічних проєктів, заходів та ініціатив; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> • раціональне використання природних ресурсів; <p>дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оптимізації природокористування при плануванні власної діяльності в контексті сталого розвитку 		<p>Шляхи реалізації збалансованого розвитку та на індивідуальному, місцевому, державному та міжнародному рівнях. Природоохоронне законодавство України, Червона книга України. Врахування наукових, економічних, морально-етичних та правових аспектів при вирішенні екологічних проблем. Природоохоронні та екологічні громадянські ініціативи</p>
<p>Практичні роботи (2–3 на вибір):</p> <p>Розрахунок екосистемних послуг за заданими умовами. Проведення їх порівняльного аналізу.</p> <p>Критичний аналіз існуючих класифікацій природних ресурсів.</p> <p>Порівняльна характеристика наслідків «м'якого» і «жорсткого» управління природними системами.</p> <p>Укладання плану заходів щодо екологізації окремої форми антропогенної діяльності (на прикладі виробництва, транспорту, рекреаційно-туристичної діяльності тощо).</p> <p>Аналіз власної повсякденної діяльності відповідно принципів сталого розвитку.</p> <p>Розрахунок екологічних збитків через забруднення довкілля, знищення мисливських видів та видів, занесених до Червоної книги України</p>			

МЕТОДИЧНИЙ КОМЕНТАР

Н. Ю. Матяш, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, кандидат педагогічних наук;

Т. В. Коршевнюк, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, кандидат педагогічних наук.

ОСОБЛИВОСТІ вивчення біології У 2018/2019 НАВЧАЛЬНОМУ РОЦІ

В українській освіті прискорено впроваджується концепція «Нова українська школа». Основна мета цього процесу — реалізація компетентісно-орієнтованого навчання, тобто підвищення якості освіти, яка має базуватися не лише на знаннях, а й на вміннях їх застосовувати, оволодінні різними способами пізнавальної діяльності, життєвими навичками, здатністю до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

У 2018/2019 навчальному році навчання біології у закладах загальної середньої освіти відбуватиметься за програмами:

у **6–9 класах** — за програмою для закладів загальної середньої освіти «Біологія. 6 – 9 класи» (Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 №804), яку розміщено на офіційному сайті МОН України [*Режим доступу*: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>];

у **10 класі** — за навчальними програмами «Біологія і екологія» для профільного навчання рівня стандарту і профільного рівня закладів загальної середньої освіти.

Біологія і екологія. 10 – 11 класи. Рівень стандарту — Міністерство освіти і науки України [*Режим доступу*: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv/biologiya-i-ekologia-10-11-kl-riven-standartu> (наказ №1407 від 23.10.2017 р.)];

Біологія і екологія. 10 – 11 класи. Профільний рівень – Міністерство освіти і науки України [*Режим доступу*: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv/biologiya-i-ekologia-10-11-kl-profilniy-riven> (наказ №1407 від 23.10.2017 р.)];

в **11 класі** — за навчальними програмами «Біологія. 10–11 класи» для профільного навчання учнів загальноосвітніх на-

вчальних закладів (рівень стандарту, академічний, профільний) (зі змінами) [*Режим доступу*: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv/>]

Особливості упровадження нових навчальних програм «Біологія і екологія» для старшої школи

Орієнтація шкільної біологічної освіти на формування предметної (біологічної) і ключових компетентностей відповідно до положень концепції Нової української школи знайшла відображення і в новостворених програмах для профільного навчання.

Програми навчального предмета «Біологія і екологія» (рівень стандарту та профільний рівень) розроблено на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1392) з урахуванням змісту кваліфікаційних рівнів згідно Національної рамки кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р., №1341), Концепції екологічної освіти України (Затверджено Рішенням Колегії МОН України від 20.12.01 р., №13/6-19) та відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р., №988).

Структура і зміст програм «Біологія і екологія» (рівня стандарту і профільного рівня) підпорядковано розкриттю ключової ідеї шкільної біологічної освіти — неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям. Тому особливу увагу приділено оволодінню учнями основними біологічними і екологічними поняттями, фундаментальними ідеями, принципами, основними законами і закономірностями, що забезпечує розуміння універсальності функціональних ознак життя, його дискретності та цілісності, принципів та вимог підтримання життєдіяльності організму.

Новим для реалізація змісту шкільної біологічної освіти є тісне її поєднання зі шкільною екологічною освітою. З цією метою навчальний предмет, що дістав назву «Біологія і екологія», містить два переплетені між собою змістові блоки: біологічний і екологічний. Екологічний блок відображений у програмі на основі принципу інтеграції біологічних і екологічних знань і як окремий блок «Екологія».

У пояснювальній записці програми зазначені питання, на вивчення яких потрібно орієнтувати учнів, а також компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія і екологія».

У обох програмах (рівня стандарту і профільного рівня) знайшли відображення визначені МОН наскрізні змістові лінії: «Здоров'я і безпека життя», «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Підприємливість та фінансова грамотність». Змістові лінії тісно пов'язані між собою, взаємозалежні і спільні для усіх навчальних предметів, є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями та вказують на дотичність кожної з них до формування важливих умінь.

Особливості організації програмового матеріалу «Біологія і екологія» (рівень стандарту)

Основна концептуальна ідея навчальної програми базується на реалізації функціонального, системно-структурного, екологічного та здоров'язбережувального підходів і полягає у формуванні предметних (біологічної і екологічної) та ключових компетентностей старшокласників шляхом засвоєння знань про живу природу як цілісну систему, розвитку ціннісних орієнтацій у ставленні до неї, її збереженні.

На вивчення курсу відводиться 140 годин:

10 клас — 70 годин (2 години на тиждень);

11 клас — 70 годин (2 години на тиждень).

Зміст курсу «Біологія і екологія» є логічним продовженням навчального курсу «Біологія. 6–9 класи» основної школи. Він розподіляється за роками навчання таким чином:

10 клас — теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;

11 клас — теми: «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

У межах кожного змістового блоку (теми) окреслено дві графі: «Очікувані результати навчання учня/учениці» і «Зміст навчального матеріалу». У графі «Очікувані результати навчання учня/учениці» виокремлено структурні компоненти предметної компетентності: знанневий, діяльнісний і ціннісний. Кожен компонент має своє навчальне призначення і прояв в очікуваних результатах навчання здобувача освіти.

У графі «Зміст навчального матеріалу» вказано теоретичні відомості, практичні і лабораторні роботи, навчальні проекти.

У структурі навчальної програми «Біологія і екологія» чітко окреслені теми і розподіл годин. Разом з цим учитель має право самостійно розподіляти години на вивчення того чи іншого змістового блоку (теми).

Особливості реалізації змісту курсу «Біологія і екологія» рівня стандарту в 10-му класі

Навчальний курс «Біологія і екологія. 10 – 11 класи» (рівень стандарту) починається зі «*Вступу*», в якому закладені відомості, які орієнтують учнів на вивчення зв'язків біології та екології між собою, а також з іншими дисциплінами; вивчення біологічних систем, їхнє різноманіття та взаємозв'язки; фундаментальні властивості живої матерії; стратегію збалансованого розвитку природи і суспільства, а також основні галузі застосування результатів біологічних досліджень та їх значення. Цей навчальний матеріал методично доцільно поєднувати не лише зі змістом курсу «Біологія. 6 – 9 класи», а й з іншими предметами природничого циклу.

Тема 1 «Біорізноманіття» має узагальнювальний характер і базується на попередніх знаннях, здобутих учнями в основній школі, особливо розділів «Біологія. 6 клас» і «Біологія. 7 клас». Зміст цієї теми спрямований на формування в учнів розуміння сучасних принципів наукової систематики та її значення для біологічних досліджень; особливості організації, функціонування та принципи класифікації неклітинних форм життя (вірусів, віроїдів, пріонів); особливості організації, процесів життєдіяльності та принципи класифікації прокариотів (археїв і бактерій); сучасну систематику еукариотичних організмів; різноманітність органічного світу як наслідок еволюції. Засвоєння змісту учнями сприяє формуванню не лише біологічної й екологічної, а й ключових компетентностей. Потрібно зважати на те, що екологічна компетентність є предметною й ключовою. Посилення змісту наскрізною змістовою лінією «Екологічна безпека і сталий розвиток» сприятиме формуванню екологічної компетентності. Запропоновані *лабораторна робота* «Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (вид на вибір учителя)» і *навчальний проект* «Складання характеристики виду за видовими критеріями» формують в учнів уміння застосовувати здобуті знання.

Наступні теми (№ 2, 3, 4) спрямовані на розкриття фундаментальних властивостей біосистем.

Тема 2 «Обмін речовин і перетворення енергії» розкриває основу функціонування біологічних систем; особливості обміну речовин в автотрофних та гетеротрофних організмів; роль ферментів і вітамінів у забезпеченні процесів обміну в клітині та організмі в цілому. Запропонована *практична робота* «Складання схем обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини» зорієнтована на оволодіння учнями умінь складати відповідні схеми. Ціннісний компонент предметної компетентності зорієнтований на виявлення ставлення учнів до продуктів харчування, їх вплив на здоров'я людини тощо. Ця тема опирається на базові знання, уміння і ціннісні орієнтації учнів, здобуті в основній школі.

Тема 3 «Спадковість і мінливість» як одна з фундаментальних властивостей біосистем також є продовженням змісту тем «Збереження та реалізація спадкової інформації» і «Закономірності успадкування ознак», що вивчаються в 9 класі основної школи. В цілому відомості з генетики для учнів є складними, тому здобуття нових знань, має опиратися на попередні. Практична спрямованість змісту теми посилюється введенням *лабораторної роботи* «Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості» і *практичної роботи* «Розв'язування типових генетичних задач» і *навчальних проєктів*. Розв'язування учнями компетентнісно-орієнтованих задач з генетики сприятиме засвоєнню навчального матеріалу. У програмі наведено орієнтовні теми проєктів, які учні спільно з учителем можуть вибрати. Важливим також є формування в учнів ставлення до здобутих знань з цієї теми і їх застосування у житті.

Зміст **теми 4 «Репродукція та розвиток»** опирається на знання з тем «Процеси життєдіяльності тварин» («Біологія. 7 клас»), «Розмноження та розвиток людини» («Біологія. 8 клас»). Він має узагальнювальний характер і розкриває одну з фундаментальних властивостей живої природи. *Лабораторні роботи* «Вивчення будови статевих клітин людини» і «Вивчення етапів ембріогенезу» посилюють засвоєння змісту і дають змогу учням здобувати уміння порівнювати статеві клітини людини; характеризувати розвиток чоловічих і жіночих статевих клітин; вдосконалювати навички роботи з мікроскопом. Важливим аспектом вивчення цієї теми є зміщення уваги учнів на ціннісні орієнтири, що стосуються впливу способу життя на

репродуктивне здоров'я молоді; необхідність відповідального ставлення до планування сім'ї; біологічні та соціальні аспекти регуляції розмноження людини.

Особливості організації програмового матеріалу «Біологія і екологія» (профільний рівень) в 10-му класі

Програма «Біологія і екологія» (профільний рівень) орієнтована на підготовку випускників, які у подальшому планують продовжити навчання у спеціалізованих навчальних закладах біологічного, медичного або екологічного профілю.

Ураховуючи специфіку профілю навчання, акцент зроблено на набутті досвіду практичної та пошуково-дослідницької діяльності, здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки при застосовуванні набутих знань у процесі пізнання світу та уміння представляти отриманні результати. Відповідно до вимог компетентнісного підходу важливим завданням вивчення предмету «Біологія і екологія» є відповідність змісту освітнім і життєвим установкам, тому у процесі навчання передбачається розвиток в учнів умінь оцінювати вплив факторів довкілля, наслідків своєї діяльності для збереження власного здоров'я та безпеки інших людей; становлення особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків та самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

На вивчення всього курсу «Біологія і екологія» (профільний рівень) відводиться **350** годин, з них у 10 класі — **175** годин (*5 години на тиждень*) і в 11 класі — **175** годин (*5 години на тиждень*).

Зміст курсу є логічним продовженням навчальних курсів основної школи і розподіляється за роками навчання таким чином:

10 клас — теми: *«Вступ», «Біорізноманіття», «Обмін речовин і енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;*

11 клас — теми: *«Адаптації» (подразливість, рух, саморегуляція), «Біологічні основи здорового способу життя», «Селекція та біотехнологія», «Екологія», «Сталий розвиток та збалансоване природокористування».*

До методичних підходів, використання яких сприяє досягненню мети навчання біології на профільному рівні, належать:

самостійне вивчення учнями основної й додаткової літератури, а також інших джерел інформації, оглядові й настановчі лекції, лабораторні дослідження і практичні роботи, семінари, колоквиуми, дискусії, диспути, творчі зустрічі, публічні захисти проєктів, проведення евристичних контрольних робіт, екскурсій до наукових установ і підприємств тощо. Важливо надавати учням певні ролі у навчальній роботі (дослідника, статиста, конструктора, рецензента та ін.), формулювати мету вивчення певної одиниці змісту у такій формі, щоб учень/учениця могли прийняти і усвідомити її як свою власну при виконання навчального завдання; спонукати учнів обговорювати план і хід виконання колективних завдань; надавати учню/учениці можливість самопрезентації ідей. Ефективністю вирізняється інформаційна підтримка за допомогою різних інформаційних продуктів і сучасних інформаційно-комунікаційних засобів, а також здійснення учнями дослідницької і проєктної діяльності.

Практична частина програми представлена лабораторними дослідженнями і практичними роботами, які включені до навчальних тем. Вчителю надається право обирати кілька практичних із запропонованого переліку, виходячи з наявних ресурсів.

Навчальний предмет «Біологія і екологія», як і всі інші предмети, робить певний внесок у формування ключових компетентностей. Його висвітлює «Компетентнісний потенціал предмету», що містить «Пояснювальна записка» програми. У ній же подано стисло характеристику наскрізних змістових ліній **«Екологічна безпека та сталий розвиток»**, **«Громадянська відповідальність»**, **«Здоров'я і безпека»**, **«Підприємливість та фінансова грамотність»**. Наскрізні змістові лінії є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

Програма позбавлена жорсткого урочного поділу, що дає вчителям можливість на власний розсуд обирати послідовність розкриття навчального матеріалу в межах окремої теми не порушуючи логіки його викладу.

Під час планування вивчення кожної теми вчителям необхідно враховувати очікувані результати навчання учня/учениці, що їх представлено у програмі у складниках предметної біологічної компетентності: знання, діяльність, ставлення.

У навчальній програмі виокремлення і структурування тем підпорядковано відображенню функціональних ознак життя, які виступають критеріями живого. Послідовність тем відповідає зворотній послідовності рівнів організації життя, що реалізує концепцію пізнання від цілого до часткового. У змісті кожної теми посилено екологічну і здоров'язбережувальну складові.

Зміст предмета «Біологія і екологія» на профільному рівні вирізняється теоретико-експериментальним характером. У **першій темі «Вступ»** відбувається розвиток загальнобіологічних понять «біосистема», «ієрархічні рівні організації життя», «гомеостаз», «екосистема», «навколишнє середовище», загальнологічних понять «науковий метод пізнання», «емпіричне дослідження», «теоретичне дослідження», а також передбачено опанування учнями загальнонаукових понять «наука», «гіпотеза», «закон», «науковий факт», «принцип», «науковий метод» та ін. Вивчаються принципи планування біологічного та екологічного дослідження, аналіз його результатів та способи їх представлення. У процесі засвоєння знань про наукові методи пізнання відбувається розвиток наукового мислення учнів, формується основа для подальшого оволодіння ними змістом профільної підготовки з біології, ефективної професійної освіти і професійної діяльності. Важливо забезпечити розуміння того, що методи наукового пізнання — це і вид знань, і способи діяльності.

Для свідомого оперування методами наукового пізнання старшокласникам необхідні знання про сутність кожного метода, варіантах його структури, умовах і можливостях використання тієї чи іншої його структури, про взаємозв'язок цього методу з іншими методами наукового пізнання. Розвиток навичок застосування набутих знань про методи пізнання природи (співставляти сформульовані гіпотези з результатами спостереження, застосовувати наукові принципи досягнення об'єктивності дослідження тощо) учні отримують у процесі виконання практичних робіт, наведених у кінці цієї теми.

Зміст **теми 2 «Біорізноманіття»** спрямований на ознайомлення старшокласників з основами систематики, принципами класифікації організмів, методами вивчення, рівнями і значенням біорізноманіття. Навчальний матеріал відображує сучасні досягнення біологічних наук у вивченні біорізноманіття, ознайомлює з нормативно-законодавчими аспектами його збереження. Вивчення теми неможливе без використання місцевих видів

і екосистем, тобто передбачає реалізацію національно-регіонального компонента. Учні підводять до усвідомлення, що живі організми — це природний біологічний ресурс, який зумовлює можливість існування життя на Землі і людини. Вивчення і збереження біорізноманіття становить важливе завдання не лише біології та екології, але й бізнесу, технологій та інших сфер діяльності людини сьогодні та у недалекому майбутньому.

У процесі виконання практичних робіт і проектів учні практикуватимуть встановлення належності чи неналежності до того чи іншого організму до певного виду чи таксону, навички класифікації для встановлення систематичного положення організму, прийоми прогнозування для встановлення наслідків зміни біологічної різноманітності.

Темою 3 «Обмін речовин і енергії» передбачено ґрунтовне вивчення на різних рівнях організації життя хімічних і фізичних основ метаболізму, видів обміну, типів живлення, надходження, транспорту і виділення речовин в організмах різних груп, особливості екскреції і осморегуляції, зв'язки між процесами обміну речовин (наприклад, зв'язок обміну нуклеїнових кислот з обміном білків і жирів). Формування уявлень про кожний з обмінів передбачає вивчення механізмів їх регуляції в організмі людини, що дозволяє наочно показати практичне значення навчального матеріалу, залучити життєвий досвід учнів, підвищити позитивну мотивацію у процесі навчання.

Тема вирізняється понятійно-термінологічною насиченістю (кількість термінів, оперування якими є обов'язковим результатом навчання, визначеним програмою, — понад 100), інтегративним характером завдяки міжпредметному внутрішньоцикловому та міжцикловому зв'язку біології, хімії, фізики, екології, виконанням системоутворювальної функції, а також практикоорієнтованим спрямуванням. Звертаємо увагу вчителів на необхідність вжити відповідних заходів, щоб запобігти можливості виникнення утруднень в опануванні змістом теми через обмежене перенесення понять, умінь і практичних навичок, що їх отримали учні при вивченні органічних сполук на заняття з біології та екології.

Вивчення обміну речовин і перетворення енергії сприяє формуванню в учнів уявлень, як фізичні й хімічні закони проявляються у високоорганізованих біосистемах, а також виразно демонструє інтеграційні процеси, що відбуваються в сучасних природничих науках.

Конкретизація теоретичних знань теми, розв'язування задач, здійснення розрахунку основного обміну і власної добової витрати енергії, складання харчового раціону встановлення різних взаємозв'язків у процесі її вивчення (взаємозв'язок обмінів з допомогою ключових метаболітів, на рівні яких можливо переключення з одного обміну на другий тощо) відбувається у процесі виконання практичних робіт.

Тема 4 «Спадковість і мінливість» орієнтована на формування систематизованих знань про закономірності спадковості й мінливості на базі сучасних досягнень різних розділів генетики, методів молекулярно-генетичного аналізу. Програмою передбачено вивчення молекулярних і цитологічних основ спадковості в контексті еволюції організмів.

У темі знаходять відображення питання розвитку генетики як науки; зв'язку генетики з еволюційною теорією, з досягненнями цитології та біохімії нуклеїнових кислот; закономірності успадкування ознак і положення хромосомної теорії спадковості; молекулярні механізми генетичних процесів; мінливість організмів (мутації, модифікації). У процесі вивчення теми старшокласників підводять до висновку про внесок ідеї дискретності спадковості, утвердженої Менделем, у розуміння біологічної реальності.

Питання генетики людини, методи діагностики, профілактики та лікування спадкових хвороб людини надають темі практико- і професійно-орієнтовного характеру.

Практичні роботи орієнтовані на закріплення учнями теоретичного матеріалу у процесі здійснення статистичної обробки результатів вимірювання кількісних показників, аналізу й розв'язування генетичних задач різних типів.

Зміст теми 5 «Репродукція та розвиток» орієнтований на формування знань про закономірності відтворення та індивідуального розвитку організмів. Розглядається репродукція на рівні біомолекул, клітин, організмів; фізіолого-біохімічні, молекулярні і генетичні механізми індивідуального розвитку тваринних і рослинних організмів; закономірності поділу клітин, етапів онтогенезу; різноманітності статевих клітин і пов'язані з цим закономірності розвитку організмів різних таксономічних груп; можливі способи керування онтогенезом та сучасних фундаментальних та прикладних задач біології індивідуального розвитку.

У темі особливу увагу приділено впливу довкілля на онтогенез організмів різних таксономічних груп, а також закономірностям індивідуального розвитку людини.

У процесі вивчення процесів росту і регенерації відбувається розвиток понять про репаративні можливості біосистем різних рівнів, розширюються уявлення старшокласників про сучасні проблеми трансплантології та наукові й технологічні підходи до їх вирішення, враховуючи етичні аспекти. При висвітленні цих питань необхідно акцентувати увагу учнів на біоетичних аспектах: ставлення до моральних проблем трансплантології, ембріонів людини і тварин, що залишилися після екстракорпорального запліднення; маніпуляцій зі стовбуровими клітинами, геномом тощо.

Варіативна частина навчального плану з вивчення «Біології і екології» на профільному рівні забезпечена програмами відповідних факультативів та курсів за вибором, рекомендованими МОН України для використання у загальноосвітніх навчальних закладах: «Збірник навчальних програм курсів за вибором та факультативів з біології для допрофільної підготовки та профільного навчання» (Кам'янець-Подільський: Аксиома, 2009. — 246 с.)

Зміст програм курсів за вибором факультативів, як і кількість годин, що передбачена у програмах є орієнтовними. Учитель може творчо підходити до реалізації змісту цих програм, враховуючи інтереси та здібності учнів, потреби регіону, можливості навчально-матеріальної бази школи. Курс за вибором (факультатив), програма якого розрахована на 35 год і більше може вивчатися більше двох років.

Курси за вибором і факультативи передбачають вивчення тем або розділів біології на якісно новому рівні. У ній приділено значну увагу практичним роботам, лабораторним дослідженням, творчим роботам, проектам і дослідницькій діяльності учнів.

ЗМІСТ

ТОПУЗОВ Олег. Виховуємо людину, яка вміє змінюватися сама і змінювати цей світ. (<i>Замість передмови</i>)	4
БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ. Навчальні програми для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (<i>рівень стандарту</i>)	6
Пояснювальна записка	6
Особливості організації програмового матеріалу	7
Компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія і екологія»	10
Рівень стандарту. 10 клас	14
Рівень стандарту. 11 клас	20
БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ. Навчальні програми для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (<i>профільний рівень</i>)	27
Пояснювальна записка	27
Загальна характеристика навчального предмета	27
Особливості організації вивчення програмового матеріалу	29
Компетентнісний потенціал навчального предмета	31
Наскрізнi змістові лінії	35
Профільний рівень. 10 клас	37
Профільний рівень. 11 клас	72
МЕТОДИЧНИЙ КОМЕНТАР	
Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевніук Особливості вивчення біології у 2018/2019 навчальному році	102