



Національна академія  
педагогічних наук України



Інститут педагогіки  
НАПН України

Т. В. Коршевніук,  
Н. Ю. Матяш,  
О. Г. Козленко,  
Л. М. Рибалко

# Навчальні програми курсів за вибором з біології для 10-11 класів



Київ  
Педагогічна думка  
2020

УДК 373.5.091.214:57\*кл10/11](0.034.44)

Н 15

*Схвалено для використання у загальноосвітніх  
навчальних закладах комісією з біології, екології та  
природознавства Науково-методичної ради з питань  
освіти МОН України  
(лист ІМЗО від 08.01.2020 №22.1/12-Г-20)*

### **Рецензенти:**

**М. М. Білянська**, доктор педагогічних наук, доцент кафедри психолого-педагогічних дисциплін Національного педагогічного університету імені

**С. Ю. Кучук**, кандидат педагогічних наук, учитель біології вищої категорії, учитель-методист, директор школи І-ІІІ ступенів №9 м. Києва

**Н 15** **Навчальні** програми курсів за вибором з біології для 10-11 класів: [Електронне видання] / Коршевнік Т. В., Матяш Н. Ю., Козленко О. Г., Рибалко Л. М. — Київ: Педагогічна думка, 2020 — 36 с.

ISBN 978-966-644-538-7

Навчальні програми курсів за вибором призначено для реалізації варіативного складника профільної середньої біологічної освіти на основі компетентнісного підходу. Програми подано в табличній формі, що містить дві частини: очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів і зміст навчального матеріалу, необхідний для їх досягнення. У частині «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності» подано змістове наповнення компонентів предметної біологічної компетентності й елементів ключових компетентностей

УДК 373.5.091.214:57\*кл10/11](0.034.44)

ISBN 978-966-644-538-7

© Інститут педагогіки, 2020  
© Коршевнік Т. В., Матяш Н. Ю.,  
Козленко О. Г., Рибалко Л. М., 2020  
© Педагогічна думка, 2020

---

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ЗДОРОВ'Я І БЕЗПЕКА ЖИТТЯ ЛЮДИНИ», 10-11 КЛАСИ

(35 год, з них 1 год резервна)

**Надія Матяш**, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

**Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах комісією з біології, екології та природознавства Науково-методичної ради з питань освіти МОН України** (лист ІМЗО від 19.12.2019 №22.1/12-Г-1186)

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Здоров'я людини залежить переважно від самої людини й ставлення до його збереження, що формується у шкільному віці.

*Метою* курсу «Здоров'я і безпека життя людини», 10—11 класи є розвиток в учнів здоров'язбережувальної компетентності, що включає відповідні знання, уміння їх застосовувати, оволодіння навичками безпечної для життя і здоров'я поведінки й ціннісні орієнтації, що виражено в ставленні, усвідомленні цінності свого життя і здоров'я та інших.

*До завдань* вивчення даного курсу віднесено:

1. встановлення пізнавального й виховного значення даного курсу за вибором, що виражено у засвоєнні учнями основних принципів і закономірностей життєдіяльності людини в природному та соціальному середовищах, спрямованих на збереження життя і зміцнення здоров'я;
2. поєднання інваріантної і варіативної частин курсів;
3. визначення ролі курсу за вибором у поповненні предметних знань, умінь і ціннісних орієнтацій основного курсу біології, виробленні необхідних практичних умінь і навичок, спрямованих на розвиток здоров'язбережувальної компетентності учнів;
4. відбір принципів конструювання змісту курсу за вибором, серед яких: відповідність змісту навчального матеріалу курсу рівневі сучасної біологічної, медичної, психологічної і педагогічної наук; урахування компетентнісного підходу до конструювання змісту та очікуваних результатів навчання учнів.

*Структура курсу за вибором* ґрунтується на реалізації компетентнісного підходу до навчання.

Структурно програма складається з двох частин: результативної і змістової. У результативній частині в графі «Очікувані результати навчальнопізнавальної діяльності учнів» зазначено три компоненти предметної компетентності: знаневий, діяльнісний й ціннісний.

*Зміст* навчального матеріалу структуровано на такі теми: **10 клас** (Вступ. Життя і здоров'я людини — особистісна і суспільна цінність. Тема 1. Опора і

---

---

рух — основа здоров'я і повноцінного життя людини. Тема 2. Обмін речовин та енергії і травлення — один із чинників здоров'я людини і якості життя. Тема 3. Дихання — запорука здоров'я людини. Тема 4. Транспортування речовин в організмі — одна з умов його життєдіяльності.) **11 клас** (Тема 5. Виділення — одна з умов обміну речовин в організмі. Тема 6. Шкіра — орган захисту організму від дії зовнішніх чинників. Тема 7. Зорова і слухова сенсорні системи — зв'язок із зовнішнім середовищем. Тема 8. Психіка і здоров'я людини. Тема 9. Репродуктивне здоров'я людини.

*Зміст* відібрано з урахуванням дидактичних принципів: науковості, доступності, наступності, що базується на внутрішніх і міжпредметних зв'язках, а саме здоров'язбережувального і екологічного змісту навчальних курсів в основній школі: «Біологія, 6—9 класи», «Основи здоров'я, 5—9 класи», «Фізична культура, 5—9 класи», «Хімія, 7—9 класи», «Географія, 6—9 класи» і старшій — «Біологія і екологія, 10—11 класи» (рівень стандарту, профільний рівень), а також наскрізних змістових ліній, спрямованих на розвиток відповідних ключових компетентностей; зв'язку теорії з життям, зокрема життєвого досвіду учнів щодо збереження здоров'я і життя людини та освітніх потреб учнів у набутті практичних умінь і навичок здоров'язбережувального спрямування і відповідно посилення практичної спрямованості змісту.

Наскрізні змістові лінії дотичні до змісту навчального матеріалу і посилюють розвиток відповідних ключових компетентностей. *Здоров'я і безпека* співзвучна з назвою курсу, тому посилює його зміст. *Громадянська відповідальність* є важливою для збереження здоров'я і життя молоді.

*Екологічна безпека і сталий розвиток* посилює екологічний складник змісту.

Весь зміст ґрунтується на відомостях здоров'язбережувального, екологічного й регіонального спрямування, що мають певне функціональне навантаження і між собою тісно пов'язані.

Практична спрямованість змісту програми полягає у формуванні в учнів умінь застосовувати здобуті знання на практиці, у різних ситуаціях повсякденного життя, посиленні дослідництва і просвітництва.

У практичних роботах особлива увага приділяється наданню першої домедичної допомоги<sup>1</sup>. Під час таких занять ефективним є проведення майстер-класів, на яких створюються різні ситуації, що можуть виникнути в житті, як правило, несподівано, за умов дефіциту часу і відсутності людей зі спеціальною медичною освітою. Під час імітації різних видів надання першої домедичної допомоги в учнів формуються необхідні навички, що надають людині впевненості у подібних ситуаціях у житті.

Дослідницька робота спрямована на розвиток в учнів творчих здібностей, критичного мислення, колективізму та інших життєво важливих якостей.

---

1 Перша домедична допомога — це комплекс простих термінових дій, спрямованих на збереження здоров'я і життя потерпілого в невідкладних ситуаціях, що можуть виникнути на виробництві, у побуті, під час дорожньо-транспортних пригод тощо.

Просвітницька робота є важливим виховним аспектом реалізації змісту програми і зорієнтована не лише на долучення учнів до громадських акцій, а й прояв їхньої ініціативи щодо їх організації. Вона спрямована на формування в учнів громадянської відповідальності.

Запропоновані навчальні проекти можуть бути замінені іншими.

Розподіл змісту навчального матеріалу і запропоновані години на його реалізацію є орієнтовними.

## 10 клас

(17 год, 1 год на тиждень)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
<p>Ціннісний компонент: висловлює судження про ризики під час татуювання, використання солярію для здоров'я людини; оцінює ризики для життя опіків від електричного струму та обмороження</p>	<p>Практична робота 11 Вибір косметичних засобів щодо догляду за шкірою Навчальний проект 5 Ризики для життя людини від електричного струму (прикладі взяти із соціальних мереж)</p>
<p><b>Вступ. Життя і здоров'я людини — особистісна і суспільна цінність (2 год)</b></p>	
<p><b>Знанневий компонент:</b> формулює науково обгрунтовані визначення понять «життя» і «здоров'я»; називає компоненти домашньої аптечки; наводить приклади ризиків для життя і здоров'я молоді; характеризує залежність організму людини від зовнішнього середовища; пояснює поняття «біосоціальна природа людини»</p> <p><b>Діяльнісний компонент:</b> застосовує знання для оформлення домашньої аптечки як засобу першої домедичної допомоги</p> <p><b>Ціннісний компонент:</b> висловлює судження про життя і здоров'я людини як особистісну і суспільну цінність; оцінює залежність якості життя від здоров'я</p>	<p>Людина як біосоціальна істота. Людина і зовнішнє середовище її життя: природне і соціальне. Життя і здоров'я людини — особистісна і суспільна цінність. Домашня аптечка як засіб надання першої домедичної допомоги.</p> <p><b>Практична робота 1</b> Оформлення домашньої аптечки. <b>Навчальний проект 1</b> Уникнення ризиків для здоров'я і життя людини</p>
<p><b>Наскрізні змістові лінії:</b> Громадянська відповідальність спрямована на формування в учнів відповідальності за своє здоров'я і життя. <i>Здоров'я і безпека</i> націлена на виявлення ризиків для життя і здоров'я молоді. <i>Екологічна безпека і сталий розвиток</i> зорієнтована на збереження умов якісного життя людини</p>	

**Тема 1. Опора і рух — основа здоров'я і повноцінного життя людини (3 год)**

**Знаннєвий компонент:**

*називає* профілактичні заходи збереження опорно-рухової системи;  
*характеризує* правила поведінки під час виконання фізичних вправ, використання різних спортивних знарядь і їх значення для збереження здоров'я і життя;  
*наводить приклади* спортивних навантажень на розвиток опорно-рухової системи;  
*пояснює* причини виникнення порушень опорно-рухової системи;  
значення фізичних вправ для правильного формування опорно-рухової системи

**Діяльнісний компонент:**

*застосовує* знання для: попередження травм і захворювань опорно-рухової системи;  
надання першої домедичної допомоги в разі ушкоджень опорно-рухової системи;  
*дотримується правил:* сидіння за робочим столом, комп'ютером та іншими засобами комунікації;  
надання першої домедичної допомоги в разі ушкодження опорно-рухової системи

**Ціннісний компонент:**

*обґрунтовує* судження про роль рухової активності для збереження здоров'я;  
*робить висновок про:* важливість дотримання правил сидіння за робочим столом, комп'ютером тощо;  
надання першої домедичної допомоги в разі ушкоджень опорно-рухової системи

Опорно-рухова система, її розвиток і значення для збереження здоров'я.  
Рухова активність і здоров'я.  
Дотримання правил поведінки під час виконання фізичних вправ, використання різних спортивних знарядь тощо.  
Ушкодження опорно-рухової системи та надання першої домедичної допомоги.

**Практична роботи 2**

Гімнастичні вправи та їх виконання

**Практична робота 3**

Моделювання надання першої домедичної допомоги в разі

ушкоджень опорно-рухової системи

**Дослідницька робота 1** Дослідження

спортивних досягнень

людей з порушенням опорно-рухової системи

**Навчальний проект 3**

Наукові досягнення ортопедії

**Наскрізнi змістові лінії:** Громадянська відповідальність націлена на дотримання рухової активності та її значення для здоров'я людини. Здоров'я і безпека спрямована на дотримання правил поведінки під час виконання фізичних вправ і використання різних спортивних знарядь

**Тема 2. Обмін речовин та енергії і травлення — один із чинників здоров'я людини і якості життя (5 год)**

**Знанневий компонент:**

називає поживні речовини (білки, жири і вуглеводи);  
консерванти, емульгатори в харчових продуктах;  
характеризує обмін білків, жирів, вуглеводів, води і

мінеральних речовин;  
наводить приклади білків, вуглеводів і жирів; пояснює регуляцію обміну речовин і роль печінки **Діяльнісний компонент:**

застосовує знання для: аналізу етикеток харчових продуктів; перевірки якості харчових продуктів в домашніх умовах; надання першої домедичної допомоги в разі харчових отруєнь

**Ціннісний компонент:**

висловлює судження про значення білків, жирів, вуглеводів, води, вітамінів, мінералів для функціонування організму;  
оцінює роль гемоглобіну, холестерину та інших речовин в організмі людини;  
робить висновки про залежність здоров'я людини від якості харчування і обміну речовин

Харчові продукти і здоров'я. Залежність сільськогосподарської продукції від якості ґрунтів. Екологічні вимоги до харчових продуктів. Нітрати, харчові добавки. Консерванти, емульгатори у харчових продуктах. Вегетаріанство, сирोїдіння.

Поживні речовини і їх засвоєння в організмі людини. Обмін органічних речовин: білків, вуглеводів і жирів. Регуляція обміну органічних речовин. Роль печінки і гормонів підшлункової залози в їх обміні.

Обмін неорганічних речовин: води, мінеральних речовин. Вода як одна з умов життя людини. Забруднення водойм і проблеми питної води в Україні. Харчові отруєння

**Практична робота 4**

Аналіз наявності консервантів і емульгаторів в харчових продуктах за етикетками

**Практична робота 5**

Перевірка якості харчових продуктів у домашніх умовах

**Практична робота 6**

Моделювання ситуації надання першої домедичної допомоги разі харчових отруєнь

**Дослідницька робота 2**

Дослідження стану річок, колодязів, водоочисних споруд і складання інформаційно-опорних схем

**Просвітницька робота 1** Поширення учнями інформації серед населення конкретної місцевості щодо охорони водних ресурсів і ґрунтів

**Наскрізні змістові лінії:** *Громадянська відповідальність* за стан водних ресурсів і ґрунтів конкретної місцевості. *Здоров'я і безпека* — залежність здоров'я людини від якості води і продукції. *Екологічна безпека і сталий розвиток* спрямована на збереження водних ресурсів і ґрунтів

### Тема 3. Дихання — запорука здоров'я людини (3 год)

**Знаннєвий компонент:**

називає захворювання органів дихання в конкретній місцевості;

характеризує: процес газообміну в організмі людини;

регуляцію дихання;

наводить приклади біологічного і хімічного забруднення

атмосферного повітря;

пояснює клітинне дихання

**Діяльнісний компонент:**

застосовує знання для виявлення причин поширення захворювання органів дихання конкретної місцевості

**Ціннісний компонент:**

оцінює значення профілактики забруднення середовища для збереження здоров'я людей

Атмосферне повітря та його значення для життя людини. Значення дихання.

Газообмін у людини. Регуляція дихання. Клітинне дихання. Захворювання органів дихання та їх поширення в конкретній місцевості.

Біологічне і хімічне забруднення атмосферного повітря та його вплив на здоров'я людини.

**Дослідницька робота 3**

Виявлення причин поширення захворювання органів дихання конкретної місцевості.

**Просвітницька робота 2**

Донесення учнями інформації про причини поширення захворювань органів дихання конкретної місцевості

**Наскрізнi змістові лінії.** Громадянська відповідальність спрямована на розуміння учнями чистоти повітря для здоров'я людини. Здоров'я і безпека зорієнтована на захист органів дихання від різних видів забруднення атмосферного повітря. Екологічна безпека і сталий розвиток націлена на донесення учнями інформації про захворювання органів дихання до місцевих органів влади

### Тема 4. Транспорт речовин в організмі — одна з умов його життєдіяльності (4 год)

**Знаннєвий компонент:**

називає: склад крові; складники лейкоцитарної формули,

серцево-судинної системи;

характеризує: значення гемоглобіну; ШОЕ (швидкість

осідання еритроцитів);

наводить приклади імунної реакції організму;

кровотеч; пояснює причини виникнення серцево-судинних захворювань

**Діяльнісний компонент:**

застосовує знання для: розрізнення складників крові (на

бланку аналізу крові);

надання першої домедичної допомоги під час зупинки

серця, інсульті, кровотечах

**Ціннісний компонент:**

висловлює судження про діагностичне значення лабораторних аналізів крові;

оцінює значення гігієни серцево-судинної системи

Внутрішнє середовище організму та його роль у транспортуванні поживних речовин. Значення лабораторного аналізу крові. Імунні реакції організму.

Імунітет. Захворювання серцево-судинної системи та їх профілактика.

Кровотечі та способи її зупинки

**Практична робота 7**

Ознайомлення з бланком аналізу крові і розкриття його показників

**Практична робота 8**

Моделювання надання першої домедичної допомоги під час зупинки

серця, інсульту

**Практична робота 9**

Моделювання надання першої домедичної допомоги в разі кровотечі

**Навчальний проект 3**

Наукові досягнення гематології та кардіології

**Наскрізнi змістові лінії:** Громадянська відповідальність спрямована на збереження здоров'я. Здоров'я і безпека націлена на профілактику захворювань серцево-судинної системи



## 11 КЛАС

(17 год, 1 год на тиждень)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
<b>Тема 5. Виділення — одна з умов обміну речовин в організмі (2 год)</b>	
<p><b>Знанневий компонент:</b> називає складники сечовидільної системи; характеризує роль нирок у підтриманні водно-сольового балансу; пояснює причини виникнення захворювань сечовидільної системи</p> <p><b>Діяльнісний компонент:</b> застосовує знання для запобігання захворюванням органів сечовиділення</p> <p><b>Ціннісний компонент:</b> висловлює судження про значення сечовидільної системи для здоров'я людини; оцінює значення нирок у підтриманні гомеостазу в організмі</p>	<p>Сечовидільна система і очищення крові. Роль нирок у підтриманні водно-сольового балансу в організмі.</p> <p><b>Навчальний проект 4</b> Гемодіаліз та його значення для підтримання життя людини</p>
<b>Тема 6. Шкіра — орган захисту організму від дії зовнішніх чинників (4 год)</b>	
<p><b>Ціннісний компонент:</b> висловлює судження про ризики під час татуювання, використання солярію для здоров'я людини; оцінює ризики для життя опіків від електричного струму та обмороження</p>	<p><b>Практична робота 11</b> Вибір косметичних засобів щодо догляду за шкірою</p> <p><b>Навчальний проект 5</b> Ризики для життя людини від електричного струму (прикладі взяті із соціальних мереж)</p>
<p><b>Наскрізні змістові лінії:</b> <i>Громадянська відповідальність</i> націлена на збереження свого життя і життя інших. <i>Здоров'я і безпека</i> спрямована на розуміння ризиків різних видів надмірного опромінювання</p>	
<b>Тема 7. Зорова і слухова сенсорні системи — зв'язок із зовнішнім середовищем (3 год)</b>	
<p><b>Знанневий компонент:</b> називає причини порушення зору і слуху; наводить приклади захворювань ока і вуха</p>	<p>Сприйняття світла та його значення для життя людини. Причини порушення зору. Гігієна зору. Сприйняття звуків та його значення для розвитку людини.</p>

<p><b>Діяльнісний компонент:</b> застосовує знання для надання екстреної допомоги при травмах ока і вуха</p> <p><b>Ціннісний компонент:</b> оцінює стан освітлення класних кімнат і його значення для очей; робить висновок про: використання навушників і їх вплив на слух; шумове забруднення і його вплив на здоров'я людини</p>	<p>Сприйняття світла та його значення для життя людини. Причини порушення зору. Гігієна зору. Сприйняття звуків та його значення для розвитку людини. Причини порушення слуху. Гігієна слуху.</p> <p><b>Практична робота 12</b> Гімнастичні вправи для очей</p> <p><b>Дослідницька робота 4</b> Виявлення джерел шумового забруднення і його вплив на здоров'я людини. Методи усунення шуму</p>
<p><b>Наскрізнi змістові лінії:</b> <i>Громадянська відповідальність</i> — за збереження зору і слуху. <i>Здоров'я і безпека</i> зорієнтована на прояв учнями вимог щодо освітлення класних кімнат. <i>Екологічна безпека і сталий розвиток</i> націлена на виявлення учнями джерел шумового забруднення і його вплив на здоров'я людини</p>	
<p align="center"><b>Тема 8. Психіка і здоров'я людини (5 год)</b></p>	
<p><b>Знаннєвий компонент:</b> називає причини виникнення агресії; характеризує прояви емоцій; наводить приклади позитивних і негативних звичок; чинників виникнення стресу; пояснює: значення критичного мислення для формування поведінки людини; вплив наркотиків і токсинів на поведінку людини</p> <p><b>Діяльнісний компонент:</b> застосовує знання для: виявлення причин виникнення боулінгів між учителем і учнями та між учнями; дослідження стресу на продуктивність навчання; складання програми життєвого шляху після закінчення школи</p> <p><b>Ціннісний компонент:</b> робить висновки: за результатами дослідницької роботи 7 про залежність працездатності від індивідуального добового ритму; оцінює: значення програми свого життєвого шляху; значення самореалізації особистості у житті</p>	<p>Критичне мислення і його значення в поведінці людини. Емоції і їх значення для життя людини. Агресія та причини виникнення. Вплив наркотичних речовин і токсинів на психіку і поведінку людини. Стрес і чинники, що його спричиняють. Міграційні процеси в країні та здоров'я людини. Створення позитивної обстановки у соціальному середовищі учнів. Біологічні ритми людини. Сон і його значення для здоров'я людини. Створення програми свого життєвого шляху. Самореалізація особистості в житті та її значення</p> <p><b>Практична робота 13</b> Складання програми життєвого шляху після закінчення школи</p> <p><b>Дослідницька робота 5</b> Виявлення причин виникнення боулінгу між учителем і учнями та між учнями (<i>інформацію взяти із соціальних мереж</i>)</p> <p><b>Дослідницька робота 6</b> Вивчення індивідуального добового ритму упродовж робочого тижня</p> <p><b>Дослідницька робота 7</b> Дослідження впливу стресу на продуктивність навчання</p> <p><b>Навчальний проект 6</b> Вплив на здоров'я підлітків відносин у сім'ї</p>

**Наскрізні змістові лінії:** *Громадянська відповідальність* спрямована на самореалізацію особистості у житті. *Здоров'я безпека* націлена на критичне ставлення до себе та оточення. *Екологічна безпека і сталий розвиток* націлена на виникнення стресу під час катастроф

### Тема 9. Репродуктивне здоров'я людини (3 год)

**Знанневий компонент:**

називає: чоловічі та жіночі гормони; хвороби, що передаються статевим шляхом; характеризує контрацептиви як засіб уникнення незапланованої вагітності; пояснює значення соціальної зрілості молоді під час укладання угоди про шлюб

**Діяльнісний компонент:**

застосовує знання для вивчення історії збереження шлюбів у конкретній родині на основі генеалогічного дерева

**Ціннісний компонент:**

оцінює значення репродуктивного здоров'я молоді для продовження роду

Продовження роду. Біосоціальна основа створення сім'ї.

Дружба і кохання. Соціальна зрілість.

Чоловічі та жіночі гормони і їх вплив на здоров'я людини.

Репродуктивне здоров'я молоді.

Регуляція рівня народжуваності. Контрацептиви. Хвороби, що передаються статевим шляхом, запобігання їм.

**Дослідницька робота 7**

Вивчення історії збереження шлюбів у конкретній родині на основі генеалогічного дерева

**Наскрізні змістові лінії:** *Громадянська відповідальність* спрямована на збереження свого репродуктивного здоров'я і інших. *Здоров'я і безпека* зорієнтована на дотримання гігієни чоловічих і жіночих статевих органів. *Екологічна безпека і сталий розвиток* зорієнтована на розуміння учнями впливу екологічних чинників на здоров'я молоді

---

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ», 10-11 КЛАСИ

**Тетяна КОРШЕВНЮК**, кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

**Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах комісією з біології, екології та природознавства Науково-методичної ради з питань освіти МОН України**  
(лист ІМЗО від 08.01.2020 №22.1/12-Г-20)

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Курс за вибором «Біологічні системи» призначений для учнів 10-11 класів, незалежно від рівня вивчення навчального предмета «Біологія і екологія» — рівня стандарту чи профільного; курс розрахований на 34 години.

Актуальність курсу зумовлена тим, що знання закономірностей структури і функціонування біологічних систем виступають інтегратором змісту шкільної біологічної освіти, виконують світоглядну функцію, є важливим елементом культури підростаючого покоління. Адже використання біосистем у сучасних наукових дослідженнях, різних напрямках техніки і технологій є затребуваним і перспективним у багатьох сферах життя й діяльності людства, наприклад у будівництві й дизайні («розумний» дім, зелена архітектура тощо), регенеративній медицині (3D—біопринтинг, біопротези та ін), розв'язанні проблеми забруднення довкілля (екореконструкція, екореставрація тощо). Курс має фундаментальний і методологічний характер, наділений узагальнюючим потенціалом, орієнтує учнів на поглиблення і розширення знань про біосистеми, які вивчалися в основній школі — клітина, організм, біоценоз, екосистема, біосфера і вивчення яких на новому рівні узагальнення передбачено змістом навчального предмета «Біологія і екологія» у старшій школі.

**Мета курсу** — створення умов для самоідентифікації особистості та формування предметної біологічної і ключових компетентностей старшокласників, розвиток їхнього інтересу до біології, сучасних технологій і професій, пов'язаних з дослідженням і використанням біосистем.

#### **Основні завдання курсу:**

- надати учням можливість пізнавати свої можливості і задовольняти пізнавальні потреби;
- розширити і систематизувати знання про структуру, функціонування і різноманітність біологічних систем;
- забезпечити розвиток дослідницьких, проектних, творчих, рефлексивних умінь, вдосконалення навичок самоосвіти, продуктивної співпраці з іншими;

- 
- 
- розвивати готовність і здатність обговорювати соціально значущі проблеми, приймати етично обґрунтовані рішення і відповідально діяти щодо біосистем;
  - створити мотиваційну основу для усвідомленого вибору подальшого напрямку навчання.

Зміст курсу структуровано у чотири теми: «Структура і функціонування біологічних систем», «Дослідження біосистем», «Біологічні системи і науково-технічний прогрес», «Охорона і збереження біологічних систем». Навчальний матеріал про структурно-функціональну організацію біологічних систем, методи їх вивчення, галузі застосування охоплює три аспекти вивчення цих об'єктів: теоретичний, практичний, прогностичний. Теоретичний аспект стосується базових параметрів біосистем (структури, функцій, розвитку, взаємозв'язків із середовищем), властивостей (саморегуляції, самоорганізації), різноманітності природних біологічних систем. Способи і напрями використання цих теоретичних знань у практичній діяльності людини сьогодні і в найближчій перспективі становлять практичний аспект змісту курсу. Його зумовлює навчальна інформація про створення функціональних нейрональних тканин, інноваційних продуктів біотехнології та біомашин, які забезпечують культивування стовбурових клітин, використання різних біосистем (організмів, популяцій) для оцінки якості навколишнього середовища, розроблення закритих біосистем з керованим мікрокліматом для розв'язання актуальної проблеми в Україні і світі — забезпечення населення якісними продуктами харчування в достатній кількості. Прогностичний аспект забезпечує матеріал про передбачення можливих наслідків втручання людини у біологічні системи, їх трансформації та використання (наприклад, прогнозування наслідків деструктивних впливів людини на біосферу та її екосистеми з тим, щоб запобігти їм).

Зміст курсу не переобтяжено фактологічним матеріалом, що дає вчителю можливість корегувати програму, враховуючи інтереси всієї групи або окремих учнів, які обрали курс за вибором «Біологічні системи».

Тематика практичних робіт є орієнтовною для вчителя.

Опанування змісту курсу «Біологічні системи» передбачає проведення занять з використанням методичних матеріалів, навчальних посібників, довідників, інноваційних освітніх технологій із залученням активних та інтерактивних форм проведення занять, що включають підготовку і виступи учнів на семінарських заняттях з фото-, відео-, аудіоматеріалами за запропонованою тематикою. У процесі вивчення курсу пріоритет надається таким видам і способам діяльності учнів: пошук, аналіз, систематизація і представлення інформації про біосистеми; виконання досліджень і проектів індивідуально або у групі; участь у дискусіях щодо окремих питань з теми (їх визначають учні); підготовка повідомлень, презентацій з виучуваних питань; рефлексія власної діяльності. Старшокласники мають право обирати тему повідомлень і проектів, форму їх представлення, партнерів для групового виконання завдань.

10 клас (17 годин)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<b>Структура і функціонування біологічних систем</b> (орієнтовно 8 год)	
<p><b>Знанневий компонент</b>  <i>оперує термінами</i> : біосистема, системний підхід, ентропія;  <i>називає</i> рівні організації живої природи; спільні ознаки біосистем, причини змін біосистем;  <i>розпізнає</i> біологічні системи різних рівнів за суттєвими ознаками, <i>ідентифікує</i> їхні компоненти, <i>пояснює</i> взаємозв'язок між їх будовою і функціями;  <i>описує</i> біосистеми за планом;  <i>аргументує</i>: біосистеми — біологічні об'єкти різного рівня складності.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>характеризує</i> структурну різноманітність біосистем; основні властивості біосистем: ієрархічність структурної організації, цілісність, відкритість, саморегуляція, самооновлення, адаптація, самовідтворення, розвиток.  <i>складає/пояснює</i> тематичні таблиці, графіки, схеми, що ілюструють зв'язки між компонентами біосистем, біосистемами різних рівнів організації живої природи, механізми підтримання гомеостазу в біосистемах (в організмі, екосистемі, біосфері); інформаційно-енергетичні процеси у вивчених біосистемах;  <i>складає/використовує</i> моделі для пояснення будови біосистеми, прямих і зворотних зв'язків, впливу середовища на біосистему <i>спостерігає та описує</i> (індивідуально/у складі групи) окремі властивості біосистем;  <i>порівнює</i> біосистеми різних рівнів організації (структуру, функціонування, управління);  <i>конкретизує</i> (на реальних біологічних об'єктах або моделях): нові властивості біосистеми, яких немає в її компонентів; просторово-часові межі існування біосистем;  <i>обґрунтовує</i> структурно-функціональну єдність біосистем; взаємозв'язки біосистем різних рівнів організації;  <i>критично оцінює</i> інформацію про структуру і функціонування біологічних систем, отриману з різних джерел;  <i>застосовує знання</i> для моделювання біосистем. <b>Ціннісний компонент</b>  <i>доповнює</i> означення поняття біосистема ціннісними характеристиками;  <i>оцінює</i>: складність біологічних систем різних рівнів та їх залежність від навколишнього середовища  <i>робить висновок</i>:  обмін речовин, енергії, інформації — основа функціонування біологічної системи.  про цілісність, дискретність і стійкість біосистем у просторі й часі;  <i>висловлює судження</i> щодо живої природи як багаторівневої системи</p>	<p>Біосистемна організація життя. Різноманітність біосистем: клітина, організм, популяція, екосистема, біосфера.  Структура біологічних систем клітинного й організмовеого рівнів.  Просторова і функціональна структура надорганізмів біосистем.  Властивості біосистем.  Енергетичні, речовинні та інформаційні характеристики біосистем.  Особливості управління в біосистемах.  Механізми підтримання гомеостазу біосистем (на прикладах організму, популяції, екосистеми).  Вплив середовища на біосистеми.</p>

## Практичні роботи (2-3 за вибором учителя/учнів)

Спостереження властивостей біологічних систем. Моделювання структурно-функціональної організації біосистем. Порівняльна характеристика біологічних систем. Складання схем «Механізми регуляції в біосистемах».

### Дослідження біосистем (орієнтовно 9 год)

#### Знанневий компонент

*називає* основні стадії системного аналізу у вивченні біологічних об'єктів;

*пояснює*: внесок різних наук у розвиток знань про біосистеми; обумовленість досліджень біосистем потребами суспільно-історичної практики;

*зіставляє* сильні і слабкі сторони різних методів дослідження біосистем.

#### Діяльнісний компонент

*виявляє* зміни в організмах і екосистемах, *висловлює припущення* щодо їх можливих причин;

*уміє планувати і проводити* дослідження структури і функціонування біосистем (будову клітини на мікропрепаратах, адаптації організмів, компоненти та зміни екосистеми тощо), використовуючи адекватні методи і необхідні прилади (лупу, бінокль, мікроскоп, термометр, дозиметр, люксметр, барометр, рН-метр, анемометр та інші);

*фіксує та аналізує* дані, *інтерпретує* та *оформлює* результати досліджень у різних формах (презентація, ессе, повідомлення, реферат, стаття тощо);

*пропонує* зміни в стратегіях біологічних досліджень (проведених самостійно або іншими);

*висуває гіпотези* для пояснення відомих і/або нових фактів про живу природу, *пропонує* способи їх експериментальної перевірки;

*планує і проводить* дослідження біосистем (натуральних, модельних), *здійснює аналіз, інтерпретацію та оформлення результатів* дослідження індивідуально/у складі групи;

*практикує* індивідуально/в складі групи методи дослідження біологічних систем в лабораторних і природних умовах; *формулює висновки* за результатами досліджень;

*здійснює* аналіз/самоаналіз процесу і результатів виконання дослідницьких завдань;

*добирає* з різних джерел та *аналізує* інформацію про біологічні системи; *пропонує* способи використання відомих гаджетів для вивчення біологічних систем.

#### Ціннісний компонент

*доповнює* означення поняття біосистема ціннісними характеристиками; *оцінює* переваги й обмеження використання різних методів досліджень у вивченні біосистем різних рівнів;

*усвідомлює*: відповідальність досліджень біосистем задля безпеки біосфери і розвитку людства;

*висловлює судження* щодо морально-етичних, правових, комерційних, релігійних та інших аспектів досліджень біосистем;

Суспільно-історична обумовленість дослідження біосистем. Дослідження біологічних систем: обладнання, методи, результати. Методи дослідження біологічних систем: порівняльно-описовий, експериментальний, моніторинг, моделювання. Джерела інформації про біосистеми. Етапи дослідження біологічної системи. Досягнення українських і зарубіжних учених у дослідженні біосистем.

**Практичні роботи (2-3 за вибором учителя/учнів)**

Пошук та опрацювання джерел інформації про біологічні системи. Ознайомлення із професіями, пов'язаними з дослідженням біологічних систем. Складання характеристики біосистеми (організму/екосистеми). Використання методів аналізу й оцінки стану екосистеми. Моделювання біосистем різних рівнів організації. Проектування оптимального середовища для функціонування біологічної системи (на вибір).

**11 клас (17 годин)**

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<b>Біологічні системи і науково-технічний прогрес (орієнтовно 7 год)</b>	
<p><b>Знанневий компонент</b>  <i>називає</i> задачі, для розв'язання яких використовують природні й штучні біосистеми;  <i>наводить приклади:</i> біосистем-прототипів сучасних технічних пристроїв, виробів; матеріалів і технологій конструювання біосистем;  <i>зіставляє</i> функціональні можливості штучних біосистем з їхніми біологічними прототипами.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>характеризує</i> одну із технологій з використання біологічних систем (на вибір учня);  <i>використовує</i> інформаційні ресурси для отримання додаткових відомостей про створення штучних біосистем, біоінженерне відновлення органів і тканин;  <i>аналізує та оцінює:</i> вигоду і ризики створення та використання матеріалів і виробів на основі біосистем (біопротезів, 3D-органів, когнітивної робототехніки, цифрових рослин та ін); матеріали і принципи біодруку тканин і органів; переваги і недоліки біонічної людини;  <i>бере участь в обговоренні</i> проблемних питань теми, аргументує свою точку зору щодо перспективи використання біосистем, розвитку на цій основі нових напрямів підприємництва і бізнесу, збалансованих і безпечних технологій;  <i>застосовує знання</i> про структуру і функції біосистем для розуміння повідомлень у ЗМІ щодо використання у нових наукових і технологічних напрямках.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>доповнює</i> означення поняття біосистема ціннісними характеристиками;  <i>висловлює судження</i> щодо морально-етичних, правових, комерційних, релігійних та інших аспектів використання біосистем; ролі інформаційних і генних технологій у трансформації біосфери;  <i>оцінює:</i> об'єднання зусиль різних наук, техніки і технологій у конструюванні біосистем та їх використанні для вирішення практичних завдань; досягнення і проблеми використання біосистем;  <i>робить висновок:</i> використання біосистем пов'язане із запитамми людської цивілізації, що розвивається.</p>	<p>Використання біосистем у сучасних галузях науки і технологій: біотехнологія, біоінженерія, біоінформатика, робототехніка, нейроекономіка. Конструювання штучних біосистем (3D-біопринтинг на клітинній основі, біопротезування та інші). Біомашинистери. Біонічна людина. Досягнення, проблеми і перспективи застосування біосистем.</p>



<p><b>Практичні роботи (2-3 за вибором вчителя/учнів)</b></p> <p>Ознайомлення з цифровою біосистемою з вирощування рослин (реально або віртуально). Моделювання органу за принципом біодруку (конструктор). Моделювання штучної екосистеми. Ознайомлення із професіями, пов'язаними з використанням біологічних систем. Створення моделі біосистеми для вирощування рослинної продукції у домашніх умовах (в умовах міської квартири, в сільській місцевості)</p>	
<p><b>Охорона і збереження біологічних систем (орієнтовно 10 год)</b></p>	
<p><b>Знанневий компонент</b>  <i>наводить приклади:</i> наслідків антропогенного враження біосистем, <i>пропонує</i> заходи з їх ліквідації;  <i>аргументує</i> цінність біологічних систем, значення різноманітності і нормального функціонування біосистем у підтриманні стійкості біосфери;  <i>обґрунтовує</i> роль людини у збереженні екологічної рівноваги.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>знаходить інформацію</i> про заходи збереження природних біосистем, <i>систематизує і презентує</i> її у різних формах;  <i>виявляє і фіксує</i> візуальні ознаки змін природних біосистем, <i>оцінює</i> наслідки цих змін;  <i>ідентифікує</i> проблеми, пов'язані із збереженням біосистем, <i>пропонує</i> способи їх вирішення;  <i>застосовує знання</i> закономірностей існування біосистем для доведення або спростування можливості розвитку автотрофної цивілізації;  <i>обговорює</i> заходи щодо відновлення біосистем (включаючи економічні розрахунки) внаслідок аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха тощо;  <i>бере участь</i> у розробленні рекомендацій і плануванні заходів, що орієнтовані на покращення стану екосистем (місцевого, регіонального рівня), долучається до їх проведення;  <i>покращує</i> середовище існування організмів своєї місцевості;  <i>дотримується</i> принципів взаємодії людини і біологічних систем;  <i>застосовує знання</i> для виконання практичних дій щодо захисту власного здоров'я і навколишнього природного середовища.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>доповнює</i> означення поняття біосистема ціннісними характеристиками;  <i>усвідомлює</i> особисту причетність до покращення стану біологічних систем, на основі цього діє у природі; <i>аналізує та оцінює:</i> вплив своєї поведінки і діяльності інших людей на біорізноманіття; сучасні можливості і перспективи внеску біології, техніки і технологій у збереження біологічних систем планети; достовірність та етичну прийнятність інформації біологічного змісту;  <i>робить висновок:</i> збереження біосфери неможливе без знання закономірностей існування біосистем і зв'язків між ними;  <i>виявляє ставлення</i> до проблеми збереження біологічних систем різні рівні організації життя.</p>	<p>Ресурсний потенціал біологічних систем. Екологічна рівновага. Умови підтримання стійкості біосфери. Зміни природних біосистем, зумовлені різними чинниками. Наслідки антропогенного впливу на біосистеми. Поняття автотрофної цивілізації (за В. Вернадським). Прогнозування змін біосистем задля запобігання їх негативним наслідкам. Біоетика. Екологічні, етичні, соціальні, економічні принципи взаємодії людини і біологічних систем. Реконструкція екосистем. Природоохорона діяльність.</p>

### Практичні роботи (2-3 за вибором учителя/учнів)

Моделювання екологічного бумерангу: впливу на людину антропогенних забруднень. Аналіз та оцінювання стану екосистеми своєї місцевості. Розроблення плану та організація природоохоронного заходу. Проектування реконструкції фітоценозу. Обчислення затрат на відновлення біосистем внаслідок забруднення середовища їх існування. Аудит побутових забруднювачів довкілля, визначення заходів з мінімізації їх впливу на біосистеми своєї місцевості. Складання та реалізація сценарію запобігання забрудненню місцевих екосистем.

### Рекомендовані джерела інформації

1. Биомашсистемы. Теория и приложения / Под ред. акад. В.И. Черноиванова. Москва: Росинформагротех. 2016. Т. 1. 228 с. Т. 2. 215 с.
2. Збереження біорізноманіття: традиції та сучасність / Відповідальний редактор Т.Гардашук, Товариство „Зелена Україна». Київ: Хімджест, 2003. 120 с.
3. Коросов А. В. Принцип целесообразности и моделирование биосистем. *Ученые записки Петрозаводского гос. ун-та. Серия Естественные и технические науки*. 2009. №7. С. 40-46.
4. Костюшин В.А., Андрієнко Т.Л., Мельничук В.П.Огляд програм моніторингу біорізноманіття в Україні. — Київ: Національний екологічний центр України, 2008. 80 с.
5. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник—довідник. Київ: Товариство «Знання», 2002. 550 с.
6. Риккерт Г. Философия жизни [пер. с нем. Е. В. Немцова]. Киев : Ника-Центр, Вист-С, 1998.— 507 с.
7. Рюш Г. Тысяча врачей мира против экспериментов на животных. Москва: Издательство Сабина, 2015. 202 с
8. Серебринский И. Системная биология URL: <http://bioinformaticsinstitute.ru/sites/default/files/07-29-1-serebriiski.pdf>
9. Толстоухов А., Хилько М. Екобезпечний розвиток: пошуки стратегем. Киев: Знання України, 2001. 334 с.
10. Уголев А.М. Естественные технологии биологических систем. Ленинград: Наука, 1987. 317 с.
11. Фролов Ю.П. Жизненные стимулы биосистем. *Вестник СамГУ. Естественнаучная серия*, 2009. Выпуск 2(68). С. 167—180. URL: <http://www.mathnet.ru/links/d5629a2ab2418710ec62b0fc19287872/vsgu233.pdf>
12. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дубина Д.В., Макаренко Л.П. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи. Київ: Хімджест, 2003. 248 с.
13. Linninger A., Androulakis I. Biosystems modeling and engineering. *Computers and Chemical Engineering* 71 (2014) 663—664 URL: <https://coek.info/pdf-biosystems-modeling-and-engineering-.html>
14. Goel G, Chou IC, Voit EO. Biological systems modeling and analysis: a biomolecular technique of the twenty-first century. *J Biomol Tech*. 2006 Sep;17(4):252-69. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2291792/>

---

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «МОДЕЛЮВАННЯ В БІОЛОГІЇ. 10-11 КЛАСИ»

**Олександр КОЗЛЕНКО**, науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах комісією з біології, екології та природознавства Науково-методичної ради з питань освіти МОН України  
(лист ІМЗО від 19.12.2019 р. №22.1/12-Г-1190)

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Курс за вибором «Моделювання в біології. 10-11 класи» призначений для організації позакласної роботи учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Програма курсу містить опис структури курсу і очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Курс розрахований на 34 години, 0,5 годин на тиждень.

**Мета курсу:** розвинути вміння працювати з моделями різних типів і перенести набутий досвід на інші види діяльності (інші теми курсу біології, інші предмети, використання в повсякденному житті), які є важливими складниками природничо-наукової компетентності учнів.

Програма курсу передбачає мінімальну теоретичну частину, що містить загальне питання моделювання та його місце в науковому пізнанні, класифікацію моделей, приклади моделей, належать до різних класів (об'ємні, графічні, математичні, вербальні, імітаційні, семіотичні моделі). Робота за пропонуваним курсом зорганізується у формі **практичних робіт** з опрацювання блоків моделей, підготовлених в межах кожної з тем, в формі групової роботи учнів. Для аналізу моделей різних типів, що входять до тематичних блоків, використовується певний план (див. Додаток), який містить суто предметні та загально-описові елементи, що дозволяють узагальнити набутий досвід роботи з моделями, генералізувати його: перенести на інші види і напрями діяльності, інші об'єкти тощо. Найбільш ефективним способом опрацювання блоків моделей групами учнів є **модель зміни локацій**, при якій групи переходять від однієї локації з запропонованою на ній діяльністю з конкретною моделлю певного типу до іншої; в оптимальному режимі за заняття всі групи опрацюють всі блоки моделей.

Курс передбачає роботу над формуванням спільних для всіх ключових компетентностей, таких як читання з розумінням, уміння висловлювати власну думку усно і письмово, критичне та системне мислення, ініціативність, здатність логічно обґрунтовувати позицію, оцінювати ризики, приймати рішення, розв'язувати проблеми, співпрацювати з іншими особами.

Компетентнісний потенціал курсу пов'язаний з формуванням складників таких ключових компетенцій:

Таблиця

вільне володіння державною мовою	***
здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами	***
математична компетентність	****
компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій	*****
інноваційність	***
екологічна компетентність	****
інформаційно-комунікаційна компетентність	****
навчання впродовж життя	*****
громадянські та соціальні компетентності	***
культурна компетентність	**
підприємливість та фінансова грамотність	****

### 10 клас

(17 годин, 0,5 години на тиждень)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<b>Вступ</b> (орієнтовно 1 год.)	
<p><b>Діяльнісний компонент</b> аналізує поняття за алгоритмом: - модель, моделювання; <i>класифікує:</i> - типи моделей за різними способами; - наведені приклади моделей за обраною класифікацією. <i>застосовує:</i> - набуті вміння та компетенції для визначення типів моделей у підручниках, ЗМІ, соцмережах;</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b> <i>характеризує:</i> - види моделей; <i>називає:</i> - ознаки різних видів моделей, їхні властивості та обмеження застосування; <i>наводить приклади:</i> - моделей різних видів;</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> <i>оцінює:</i> - значення моделювання в біології і екології.</p>	<p><b>Класифікація моделей</b> Види моделей. Моделювання об'єктів, процесів і явищ на різних рівнях організації живої природи</p>

## Тема 1. Біорізноманіття (орієнтовно 5 год.)

### Діяльнісний компонент

*аналізує поняття за алгоритмом:*

- віруси, прокаріоти, еукаріоти;
  - філогенетичне дерево, систематика;
- класифікує:*
- типи моделей, використані в темі «Біорізноманіття»;

*застосовує:*

- графічні моделі (ієрархічні схеми та дерево-видні графи) для представлення інформації;
- набуті вміння та компетенції для представлення інформації з зовнішніх джерел (класифікація побутових об'єктів, складання визначників запропонованих об'єктів);

### Знанневий компонент

*характеризує:*

- графічні моделі (ієрархічні схеми та графи);

*називає:*

- принципи побудови моделей даного типу, їхні властивості та обмеження застосування;

*наводить приклади:*

- моделей інших типів, які застосовуються для розуміння матеріалу за темою;

### Ціннісний компонент

*оцінює:*

- значення розглянутих моделей для розуміння та компетентного застосування біологічних знань за темою «Біорізноманіття».

### Графічні моделі: ієрархічні схеми.

Поняття графа, класифікація графів. Правила складання графів. Філогенетичні дерева і класифікації. Способи побудови філогенетичних дерев. Матеріал для побудови моделей, наведений в різних формах.

Визначення за дихотомічними визначниками як робота з деревами. Графічні моделі визначників біологічних об'єктів.

Моделі інших типів, які використовуються в даній темі:

об'ємні (реальні та комп'ютерні) і графічні моделі вірусних часток; кругові діаграми та інші способи представлення чисельності таксонів різних рівнів; графічні моделі (малюнки, об'ємні моделі будови клітин різних типів).

## Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії (орієнтовно 5 год.)

### Діяльнісний компонент

*аналізує поняття за алгоритмом:*

- білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди, ферменти, вітаміни, метаболізм;

*класифікує:*

- типи моделей, використані в темі «Обмін речовин і перетворення енергії»;

*застосовує:*

- об'ємні моделі (реальні, фізичні, та комп'ютерні моделі молекул), схеми метаболічних процесів для розуміння та представлення інформації;
- набуті вміння та компетенції для представлення інформації з зовнішніх джерел (схеми з позначення зворотних зв'язків різних типів, різні способи представлення моделей молекул в програмах-візуалізаторах у відповідності до задач);

### Об'ємні (фізичні і комп'ютерні)

**моделі** молекул у з'ясуванні структури та функцій біомолекул.

Схеми процесів і регуляція за зворотнім зв'язком: об'ємні та графічні моделі нейрогуморальної регуляції, каскадного ефекту тощо.

<p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об'ємні моделі (реальні, фізичні, та комп'ютерні) молекул;</li> <li>- схеми зворотних зв'язків у моделюванні процесів;</li> </ul> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципи побудови моделей даних типів, їхні властивості та обмеження застосування;</li> </ul> <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделей інших типів, які застосовуються для урозуміння матеріалу за темою;</li> </ul> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значення розглянутих моделей для урозуміння та компетентного застосування біологічних знань за темою «Обмін речовин і перетворення енергії».</li> </ul>	
<p><b>Тема 3. Спадковість і мінливість</b> (орієнтовно 4 год.)</p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>аналізує поняття за алгоритмом:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ген, геном, генотип, фенотип, схрещування, реплікація, експресія генів, транскрипція, трансляція; каріотип; мутагени; мутації (геномні, хромосомні, точкові); генофонд популяцій;</li> </ul> <p><i>класифікує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типи моделей, використані в темі «Спадковість і мінливість»;</li> </ul> <p><i>застосовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- графічні моделі (родоводи) для представлення інформації;</li> <li>- імітаційні моделі для пояснення природи мутацій різних видів;</li> <li>- набуті вміння та компетенції для представлення інформації з зовнішніх джерел (успадкування ознак за родоводами з різним характером успадкування, пояснення механізмів виникнення та поширення мутацій);</li> </ul> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- графічні моделі (родоводи);</li> <li>- імітаційні моделі (настільні ігри, моделі поширення мутацій з математичною основою тощо)</li> </ul> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципи побудови моделей даних типів, їхні властивості та обмеження застосування;</li> </ul> <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделей інших типів, які застосовуються для урозуміння матеріалу за темою;</li> </ul>	<p><b>Імітаційні моделі:</b> моделювання виникнення та поширення мутацій.</p> <p><b>Графічні моделі:</b> родовід як своєрідна форма графу. Правила побудови родоводів і аналізу успадкування ознак за ними. Родоводи в культурі (генеалогічні історичні дерева, дідух, малюнки на печі тощо).</p> <p>Інші види моделей: математичні моделі розподілу частот алелів і фенотипів в популяціях (ідеальних і реальних); об'ємні моделі організації спадкового матеріалу людини.</p>

<p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>оцінює:</i>  - значення розглянутих моделей для розуміння та компетентного застосування біологічних знань за темою «Спадковість і мінливість».</p>	
<p><b>Тема 4. Репродукція та розвиток (орієнтовно 2 год.)</b></p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>аналізує поняття за алгоритмом:</i>  - мітоз, мейоз, регенерація, трансплантація, гаметогенез, запліднення, онтогенез, ембріональна індукція;  <i>класифікує:</i>  - типи моделей, використані в темі «Репродукція та розвиток»;  <i>застосовує:</i>  - графічні моделі (стрічки часу та шкали) для представлення інформації;  - набуті вміння та компетенції для представлення інформації з зовнішніх джерел (представлення інформації у вигляді стрічок часу як об'ємних і графічних моделей, а також інтерактивних моделей, створених у веб-сервісах);  <b>Знанневий компонент</b>  <i>характеризує:</i>  - графічні моделі (стрічки часу та шкали);  <i>називає:</i>  - принципи побудови моделей даного типу, їхні властивості та обмеження застосування;  <i>наводить приклади:</i>  - моделей інших типів, які застосовуються для розуміння матеріалу за темою;  <b>Ціннісний компонент</b>  <i>оцінює:</i>  - значення розглянутих моделей для розуміння та компетентного застосування біологічних знань за темою «Репродукція та розвиток».</p>	<p><b>Графічні моделі: інтерактивні шкали та стрічки часу.</b> Загальні уявлення про стрічки часу, способи побудови та призначення. (способи переведення інформації з однієї форми в іншу).  Одновимірні моделі: лінійний план розвитку організму: гени гомеобоксу і їхнє включення в ході розвитку зародка. Моделювання етапів ембріогенезу: перепредставлення інформації з однієї моделі в іншу.  Стрічки часу та шкали в інших темах.</p>

## 11 клас

(17 годин, 0,5 год. на тиждень)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<b>Тема 5. Адаптації</b> (орієнтовно 3 год.)	
<p><b>Діяльнісний компонент</b> аналізує поняття за алгоритмом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптація, екологічна ніша, адаптивна радіація, коеволуція, коадаптації, життєва форма, біологічні ритми, фотоперіодизм;</li> </ul> <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типи моделей, використані в темі «Адаптації»;</li> </ul> <p>застосовує:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вербальні моделі (тексти різних жанрів) для представлення інформації про адаптації організмів;</li> <li>- принцип генетичного алгоритму для організації групової діяльності з аналізу інформації (генетичний консиліум);</li> <li>- набуті вміння та компетенції для аналізу інформації з зовнішніх джерел (тексти про адаптації з різних джерел);</li> </ul> <p><b>Знаннєвий компонент</b> характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вербальні моделі;</li> </ul> <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципи побудови моделей даного типу, їхні властивості та обмеження застосування;</li> </ul> <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделей інших типів, які застосовуються для розуміння матеріалу за темою;</li> </ul> <p><b>Ціннісний компонент</b> оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значення розглянутих моделей для розуміння та компетентного застосування біологічних знань за темою «Адаптації».</li> </ul>	<p><b>Зміст за темою:</b> Адаптація, закономірності формування та властивості адаптацій на різних рівнях. Адаптивна радіація. Життєві форми тварин та рослин. Екологічна ніша як наслідок коадаптацій організмів. Коеволуція. Симбіоз та його форми.</p> <p><b>Вербальні моделі:</b> виділення описів і елементів адаптацій в текстах різних жанрів.</p> <p>Моделі інших типів:</p> <p>Графічні моделі порівняння життєвих форм, розташування точок відновлення у рослин;</p> <p>Графи адаптивної радіації таксонів при пристосуванні до різних умов середовища існування.</p> <p>Моделювання <b>генетичного алгоритму</b> на прикладі формування адаптацій тварин до фотосинтезу: організація роботи у формі генетичного консиліуму.</p>
<b>Тема 6. Біологічні основи здорового способу життя</b> (орієнтовно 4 год.)	
<p><b>Діяльнісний компонент</b> аналізує поняття за алгоритмом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здоров'я, здоровий спосіб життя, інфекційні, неінфекційні, інвазійні захворювання захворювання;</li> </ul> <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типи моделей, використані в темі «Біологічні основи здорового способу життя»;</li> </ul>	<p><b>Зміст за темою:</b> Науки, що вивчають здоров'я людини. Принципи і складові здорового способу життя. Профілактика неінфекційних, інфекційних, інвазійних захворювань людини.</p> <p><b>Імітаційні географічні моделі поширення інфекцій:</b> комп'ютерні та</p>



Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p><i>застосовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- імітаційні та інші моделі з картографічною основою (моделі поширення інфекцій різних форм) для представлення інформації;</li> <li>- вербальні, семіотичні та графічні моделі у відповідності до мети використання;</li> </ul> <p><b>Знанневий компонент</b></p> <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- імітаційні моделі з картографічною основою (мапи поширення захворювань);</li> </ul> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципи побудови моделей даного типу, їхні властивості та обмеження застосування;</li> </ul> <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделей інших типів, які застосовуються для розуміння матеріалу за темою;</li> </ul> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значення розглянутих моделей для розуміння та компетентного застосування біологічних знань за темою «Біологічні основи здорового способу життя».</li> </ul>	<p>настільні ігри, об'ємні та графічні моделі на основі моделей поверхні Землі.</p> <p>Інші види моделей:</p> <p>семіотичні моделі для інфекційних захворювань з різними способами передачі; оберіги як семіотичні моделі;</p> <p>вербальні моделі: описи захворювань в світовій художній літературі; аналіз наведених описів як моделей;</p> <p>графічні моделі: пелюсткова діаграма Флоріс Найтінгейл та її вплив на розвиток медицини.</p>
<p><b>Тема 7. Екологія</b> (орієнтовно 4 год.)</p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>аналізує поняття за алгоритмом:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- екологія, екологічні чинники, обмежувальні чинники, толерантність, популяція, екосистема, біогеохімічні цикли, біосфера;</li> </ul> <p><i>класифікує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типи моделей, використані в темі «Екологія»;</li> </ul> <p><i>застосовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математичні моделі (динаміка систем «хижак-жертва», «паразит-хазяїн») для аналізу і отримання інформації;</li> <li>- графічні моделі (схеми процесів в екосистемах і біосфері в цілому) для представлення інформації;</li> <li>- набуті вміння та компетенції для представлення та аналізу інформації з зовнішніх джерел;</li> </ul> <p><b>Знанневий компонент</b></p> <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математичні моделі (моделі популяційної динаміки);</li> <li>- графічні моделі (схеми процесів і явищ);</li> </ul> <p><i>називає:</i></p>	<p><b>Зміст за темою:</b> Екологія: предмет, завдання та методи. Екологічні чинники: класифікація, вплив на організми та їх угруповання.</p> <p>Популяційна екологія: структура та характеристики популяцій. Механізми регуляції густоти (щільності) та чисельності популяцій. Екосистеми: види зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах. Сукцесія та клімакс; агроценози з огляду на закономірності сукцесії. Біосфера як глобальна екосистема. Біогеохімічні цикли, їхні джерела енергії.</p> <p><b>Математичні моделі</b> динаміки популяцій. Модель Лотка-Вольтерра, її модифікації (декілька хижаків, наявність рефугіумів, паразити зі зміною хазяїв). Моделювання численності популяцій в процесорі електронних таблиць (MS Excel або ін.).</p>

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p>- принципи побудови моделей даних типів, їхні властивості та обмеження застосування; <i>наводить приклади:</i></p> <p>- моделей інших типів, які застосовуються для розуміння матеріалу за темою; <b>Ціннісний компонент</b> <i>оцінює:</i></p> <p>- значення розглянутих моделей для розуміння та компетентного застосування біологічних знань за темою «Екологія».</p>	<p>Інші моделі популяційної динаміки: модельовання у вигляді настільної гри («Еволюція»); графічні моделі взаємозв'язків виду в екосистемі, його потреб. <b>Графічні моделі (схеми)</b> біогенної міграції атомів, додавання різних характеристик з метою підвищення інформативності схем.</p>
<p><b>Тема 8. Сталий розвиток та раціональне природокористування</b> (орієнтовно 3 год.)</p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b> <i>аналізує поняття за алгоритмом:</i></p> <p>- сталий розвиток, природні ресурси, раціональне природокористування; <i>класифікує:</i></p> <p>- типи моделей, використані в темі «Сталий розвиток та раціональне природокористування»; <i>застосовує:</i></p> <p>- інтегровані бізнес-моделі (бізнес-плани) для опрацювання та представлення інформації; - набуті вміння та компетенції для представлення інформації з зовнішніх джерел (створення бізнес-плану або старту природоохоронної спрямованості); <b>Знанневий компонент</b> <i>характеризує:</i></p> <p>- інтегровані бізнес-моделі (бізнес-плани, SWOT-аналіз); <i>називає:</i></p> <p>- принципи побудови моделей даного типу, їхні властивості та обмеження застосування; <i>наводить приклади:</i></p> <p>- моделей інших типів, які застосовуються для розуміння матеріалу за темою; <b>Ціннісний компонент</b> <i>оцінює:</i></p> <p>- значення розглянутих моделей для розуміння та компетентного застосування біологічних знань за темою «Сталий розвиток та раціональне природокористування».</p>	<p><b>Зміст за темою:</b> Забруднення, види забруднення, наслідки для екосистем та людини. Антропогенний вплив на оболонку Землі. Проблема та способи збереження біорізноманіття. Концепція сталого розвитку. Міжнародна взаємодія у справі охорони довкілля. <b>Бізнес-моделі:</b> бізнес-план природоохоронної території з просвітницькими задачами (національний парк), економічне обґрунтування природоохоронних заходів. Моделі інших типів: причинно-наслідкові зв'язки при антропогенних впливах на екосистем; семіотичні моделі в охороні природи; вербальні моделі в художній літературі (С. Лем «Рятуймо космос!»).</p>

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<p><b>Тема 9. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології (орієнтовно 3 год.)</b></p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>аналізує поняття за алгоритмом:</i>  - селекція, біотехнологія, генетично модифіковані організми, клонування;  <i>класифікує:</i>  - типи моделей, використані в темі «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології»;  <i>застосовує:</i>  - семіотичні моделі (інфографіку) для представлення інформації;  - набуті вміння та компетенції для представлення інформації з зовнішніх джерел (методи селекції та генетичної інженерії, успіхи селекції рослин, тварин, мікроорганізмів, інфографіку на основі географічних карт тощо);</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>характеризує:</i>  - семіотичні моделі з математичною основою (інфографіку);  <i>називає:</i>  - принципи побудови моделей даного типу, їхні властивості та обмеження застосування;  <i>наводить приклади:</i>  - моделей інших типів, які застосовуються для урозуміння матеріалу за темою;</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>оцінює:</i>  - значення розглянутих моделей для урозуміння та компетентного застосування біологічних знань за темою «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».</p>	<p><b>Зміст за темою:</b> Історія і сучасний стан селекції рослин, тварин, мікроорганізмів. Генна та клітинна інженерія в селекції. Біотехнологія, її напрямки. Біологічна безпека. Можливості генокорекції людини та інші застосування сучасних методів у медицині. Роль біології у вирішенні глобальних проблем людства.</p> <p><b>Семіотичні моделі</b> з математичною основою на прикладі змін рослин і тварин в одомашненому стані. Поняття <b>інфографіки</b>. Застосування інфографіки у представленні даних. Графічні моделі на основі географічних мап: мапи введення в культуру рослин, застосування генетично-модифікованих організмів тощо.</p>

---

---

# ДОДАТОК

## Аналіз моделі

Дата: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Група у складі: \_\_\_\_\_

1. Назва моделі: \_\_\_\_\_

2. Тип моделі (оберіть один або кілька варіантів):

- Об'ємна (реальна) модель** (масштабні моделі, макети, фігурки тощо)
- Образна (графічна) модель** (креслення, фотографії, схеми)
- Математична модель** (формули, рівняння, графіки)
- Вербальна (словесна) модель** (описи, сценарії, настанови)
- Імітаційна модель** (ігри-симуляції, тренажери польотів, манекени для креш-тестів)
- Символічна (знакова) модель** (літери, символи планет, дорожні знаки)

3. Об'єкт моделювання (оригінал): \_\_\_\_\_

4. Власно модель (стилий опис): \_\_\_\_\_

5. Мета моделювання: \_\_\_\_\_

6. Суттєві властивості моделі (атрибути), що відповідають властивостям оригіналу: \_\_\_\_\_

7. Властивості (атрибути) оригіналу, відсутні в моделі (несуттєві для моделі властивості): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (через те, що несуттєвих властивостей може бути багато, варто обрати найсуттєвіші несуттєві властивості)

8. Відповідь на предметне запитання: \_\_\_\_\_

9. Користь від роботи з моделлю (що стало більш зрозумілим завдяки роботі з моделлю): \_\_\_\_\_

**Дякуємо та бажаємо успіхів!**

---

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА І СТАЛИЙ РОЗВИТОК», 10 КЛАС

**Ліна РИБАЛКО**, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма курсу за вибором «Екологічна безпека і сталий розвиток» для учнів 10 класу розроблена відповідно до 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 положень «Концепції Нової української школи» (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р., №988).

**Мета** курсу «Екологічна безпека і сталий розвиток» полягає у формуванні екологічної свідомості, ключової компетентності в галузі природничих наук, техніки й технологій та екологічної компетентності, дотримання правил екологічно безпечної поведінки в довіллі, ціннісного ставлення до природи в учнів як результату засвоєння системи знань про екологічну безпеку та сталий розвиток суспільства, збалансований розвиток людства, науки та технологій.

**Завдання** курсу передбачають формування в учнів:

- природничо-наукової та екологічної компетентностей;
- розуміння цілісності природи, закономірностей її розвитку на основі концептуальних ідей екоцентризму та еволюції, що дають змогу усвідомлювати коеволюційний зв'язок людства і природи;
- уміння дотримуватися екологічно безпечної поведінки в довіллі як стратегічної на основі ціннісного ставлення до природи та її об'єктів;
- здатності з'ясувати причино-наслідкові еколого-еволюційні зв'язки та відношення між процесами, що відбуваються у природі, розуміти екологічні зв'язки у природі та закономірності її розвитку, усвідомлювати відповідальність за стан біосфери перед сучасним та майбутнім поколіннями людей;
- відповідального та ціннісного ставлення до природи, що передбачає здатність і можливість учня свідомо, а значить, цілеспрямовано й добровільно виконувати вимоги та вирішувати завдання, пов'язані з моральним вибором, досягаючи певного екологічного та економічного результату.

### **Особливості організації вивчення програмового матеріалу**

У програмі реалізовано еколого-еволюційний підхід до навчання, який базується на провідних ідеях екоцентризму та еволюції, що забезпечують фундаменталізацію та інтеграцію знань про природу й суспільство в їх взаємозв'язку та залежності, відповідно до чого природа розглядається як незалежна від

---

---

людських уподобань цінність, пріоритетна відносно цілей і потреб людства. Це забезпечує усвідомлення учнями пізнання зв'язків між суспільством і його природним довкіллям, між об'єктами живої та неживої природи, а також шляхів розвитку біосфери і виживання людства.

Застосування еколого-еволюційного підходу в навчанні дає змогу учням усвідомити те, що будь-який організм, людина в тому числі, самостійно формує своє довкілля (середовище життя), забезпечує його стійкість, створюючи оптимальні умови для свого існування; що стабільність біосфери залежить від її цілісності мислення та безпечного розвитку.

Провідна ідея, що покладена в основу проектування змісту курсу за вибором «Екологічна безпека і сталий розвиток» — це формування екологічного світогляду та екологічної культури в учнів, цілісних знань про природу.

Наскрізними поняттями у змісті курсу є: поняття «людина» як складова не лише суспільства, а й природи; «екологічна безпека»; «сталий розвиток»; взаємозв'язок компонентів природи та її цілісність.

Програма чітко структурована: містить пояснювальну записку, вступ і чотири теми, при змістовому наповненні яких дотримано принципів наступності, послідовності та системності.

Вивчення курсу розпочинається зі вступу, в якому увага акцентується на взаємозв'язку людини і природи, ознайомленні учнів з поняттям «безпека», пов'язуючи його з поняттям «екологія» та її завданнями.

*Першою темою «Екологічна безпека»* передбачено вивчення таких ключових понять, як: «екологічна безпека», «екологічний аудит», «екологічний маркетинг», «сталий розвиток», пропонується до ознайомлення сутність екологічної безпеки на різних рівнях її забезпечення.

*Друга тема «Екологічна політика»* передбачає вивчення національного інтересу у сфері екологічної безпеки через екологічну політику, знайомить з поняттям «екологічна політика», її змістом на міжнародному, державному, регіональному та локальному рівнях.

*Третя тема «Сучасний стан екологічної безпеки України»* пов'язана з попередніми темами й основними поняттями курсу, розкриває сучасні проблеми екологічної безпеки, порівнюючи її стан розвитку в Україні та інших провідних країнах світу.

*Четверта тема «Гуманітарні аспекти екологічної безпеки для сталого розвитку суспільства»* завершує вивчення курсу «Екологічна безпека та сталий розвиток», включаючи питання екологічної освіти, екологічного виховання, змісту освіти для сталого розвитку.

Програмою передбачено реалізацію компетентнісного підходу до навчання, який прослідковується в рубриках очікуваних результатів навчання учнів, а саме опис за компонентами: знаннєвим, діяльнісним і ціннісним. Реалізовано відповідність змісту програми віковим можливостями учнів 10 класу, в свідомості яких лідирує цілісне сприйняття, систематизація та узагальнення навчального матеріалу.

Застосування практичних методів навчання забезпечує наукову достовірність навчального матеріалу, розкриває сутність виучуваних процесів у їхньому зв'язку і розвитку, знайомить із методами наукових досліджень, розвиває уяву, сприяє формуванню переконань у можливості досягнення екологічно безпечного розвитку суспільства. У зв'язку з цим до кожної теми програми подано тематику навчальних проектів, структурно-логічних схем, які пропонується скласти.

## 10 клас

(34 год., 1 год. на тиждень)

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
<b>Вступ (орієнтовно 2 год)</b>	
<p><b>Знанневий компонент</b>  <i>оперує термінами та поняттями:</i> екологія, природні екосистеми, штучні екосистеми, безпека, безпека життєдіяльності, природне середовище, сталий розвиток суспільства та природи;  <i>називає:</i> природні та штучні екосистеми, спільні та відмінні ознаки природного та навколишнього середовища, типи безпеки;  <i>наводить приклади:</i> природних і штучних екосистем, безпеки в природокористуванні;  <i>характеризує:</i> екологічний стан регіону, зв'язки екології з іншими науками.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>розрізняє:</i> природні та штучні екосистеми, природне та навколишнє середовища, безпеку життєдіяльності, безпеку в природокористуванні;  <i>класифікує:</i> типи безпек;  <i>складає структурно-логічні схеми:</i> зв'язки екології з іншими науками;            зв'язок екології з безпекою життєдіяльності.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>оцінює:</i> значення екологічних знань для сучасної людини;  <i>висловлює суження:</i> щодо впливу екологічного стану довкілля на здоров'я людини.</p>	<p>Екологія як наука. Зв'язки екології з біологією, політикою, економікою. Природні та штучні екосистеми. Поняття про безпеку. Безпека життєдіяльності, безпека в природокористуванні. Природне середовище та навколишнє середовища, їх спільні та відмінні ознаки. Екологічний стан регіону. Сталий розвиток суспільства й природи.</p> <p><b>Навчальний проект (на вибір)</b>            1. Екологічний літопис місцевості або регіону.            2. Екологічний стан регіону (міста, села).</p> <p><b>Складання структурно-логічних схем:</b>            Зв'язки екології з іншими науками;            Зв'язок екології з безпекою життєдіяльності.</p>

## Тема 1. Екологічна безпека (орієнтовно 8 год)

### **Знанневий компонент**

*оперує термінами та поняттями:*

екологічна безпека, екологічний аудит, екологічний моніторинг, екологічний менеджмент, міжнародна екологічна безпека, державна екологічна безпека, регіональна екологічна безпека, глобальна екологічна безпека, біорізноманіття, екологічна проблема;

*називає:* суб'єкти і об'єкти екологічної безпеки, рівні екологічної безпеки, компоненти екологічної безпеки, сучасні екологічні проблеми на державному, регіональному та локальному рівнях;

*Закони України про екологічну безпеку; наводить приклади:* суб'єктів і об'єктів екологічної безпеки, екологічних проблем, глобальної екологічної безпеки, екологічних ситуацій;

*характеризує:* складові екологічної безпеки, рівні екологічної безпеки, глобальні екологічні проблеми;

### **Діяльнісний компонент**

*розрізняє:* рівні екологічної безпеки, глобальні екологічні безпеки;

*складає:* програму екологічної безпеки на регіональному та локальному рівнях;

*пояснює:* причини виникнення екологічних проблем на міжнародному, державному, регіональному та локальному рівнях екологічної безпеки; мету екологічної безпеки.

### **Ціннісний компонент**

*оцінює:* екологічну ситуацію регіону, місце екологічної безпеки у державній політиці;

*висловлює судження:* щодо важливості дотримання екологічної безпеки в державі.

Поняття про екологічну безпеку.

Мета і завдання екологічної безпеки. Суб'єкти та об'єкти екологічної безпеки.

Складові компоненти екологічної безпеки: екологічний аудит, екологічний моніторинг, прогноз розвитку екологічних ситуацій, екологічний менеджмент, екологічні проблеми.

Сучасні екологічні проблеми. Вирішення екологічних проблем законодавством України.

Стратегія сталого розвитку суспільства. Національна система цілей сталого розвитку. Національна система біологічної безпеки та біологічного захисту.

Рівні екологічної безпеки: міжнародний, державний, регіональний та локальний. Їх зміст, напрями діяльності та пріоритети. Чинники формування регіональної екологічної безпеки.

Глобальна екологічна безпека: збереження біорізноманіття, моніторинг кліматичних змін, збереження природних екосистем.

Місце екологічної безпеки у державній політиці. Екологічна безпека в системі національної безпеки.

Законодавство України про екологічну безпеку. Роль екологічної безпеки у сталому розвитку суспільства й природи.

### **Навчальний проект (на вибір)**

1. Заходи забезпечення екологічної безпеки.

2. Програма збереження біорізноманіття регіону.

3. Місцеві рідкісні та зникаючі види рослин і тварин, стратегія їх збереження.



## Тема 2. Екологічна політика (орієнтовно 8 год)

<p><b>Знаннєвий компонент</b> <i>оперує термінами та поняттями:</i> екологічна політика, сталий розвиток природи, сталий розвиток суспільства, якість життя, природоохоронне законодавство, природоохоронні території; <i>називає:</i> мету і завдання екологічної політики, функції сталого розвитку суспільства, природно-заповідний фонд, принципи природокористування в умовах сталого розвитку; <i>наводить приклади:</i> природоохоронних територій, природоохоронних Законів України; <i>характеризує:</i> екологічну політику на міжнародному, державному, регіональному та локальному рівнях екологічної безпеки, стратегії екологічної політики України, країн Європи та дальнього зарубіжжя, принципи природокористування.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b> <i>розрізняє:</i> екологічну політику на різних рівнях екологічної безпеки, природно-заповідні території.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> <i>оцінює:</i> екологічний стан місцевості; <i>висловлює судження:</i> щодо важливості екологічної політики в інтересах екологічної безпеки та сталого розвитку суспільства.</p>	<p>Національний інтерес у сфері екологічної безпеки. Поняття про екологічну політику. Мета і завдання екологічної політики: збереження і відновлення природних систем та їх екологічних функцій для сталого розвитку суспільства й природи, підвищення якості життя і покращення здоров'я населення.</p> <p>Екологічна політика на міжнародному, державному, регіональному та локальному рівнях.</p> <p>Стратегії екологічної політики України, країн Європи та дальнього зарубіжжя. Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року».</p> <p>Природно-заповідний фонд України. Принципи природокористування в умовах сталого розвитку суспільства й природи.</p> <p>Регіональна екологічна політика як складова комплексної державної політики природокористування. Принципи та пріоритети політики сталого розвитку природи й суспільства. Сталий екологічно безпечний розвиток економіки держави.</p> <p><b>Навчальний проект</b> (на вибір)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Умови та принципи підвищення якості життя та поліпшення здоров'я людини.</li><li>2. Напрями екологічної політики регіону (міста, села) на шляху сталого розвитку суспільства.</li><li>3. Біорізноманіття місцевості та шляхи його збереження.</li></ol>
--	--

**Тема 3. Сучасний стан екологічної безпеки України**  
(орієнтовно 10 год)

**Знаннєвий компонент**

*оперує термінами та поняттями:* екологічна проблема, забруднення, гідродинамічна безпека, агроекологія, утилізація відходів життєдіяльності, радіаційна небезпека, техногенно-радіаційна безпека, біобезпека, генетично модифіковані продукти;

*називає:* екологічні проблеми атмосфери, гідросфери, літосфери, житлово-комунального господарства, причини радіаційного забруднення довкілля;

*наводить приклади:* екологічних проблем в атмосфері, гідросфері, літосфері, радіаційного забруднення, забруднення атмосфери, прісних водойм, ґрунту; *характеризує:* шляхи забруднення повітря, водних ресурсів, ґрунту, продуктів харчування.

**Діяльнісний компонент**

*розрізняє:* екологічні проблеми й екологічні ситуації;

*складає:* програму екологічної безпеки місцевості.

**Ціннісний компонент**

*оцінює* сучасний стан екологічної безпеки місцевості; переваги і ризики використання генетично модифікованих організмів.

*висловлює судження:* щодо сучасного стану екологічної безпеки в різних регіонах України.

Екологічні проблеми атмосферного повітря. Якість атмосферного повітря та його основні забруднювачі. Напрями екологічної безпеки атмосферного повітря.

Екологічні проблеми природних вод. Проблема прісної води, основні її забруднювачі. Загрози гідродинамічної безпеки регіонів України та проблеми збереження водних ресурсів.

Агроекологічний потенціал ґрунтів України. Шляхи забруднення ґрунтів та їх уникнення. Екологічно безпечне використання земельних ресурсів.

Екологічні проблеми житлово-комунального господарства. Відходи життєдіяльності людини та їх утилізація в умовах сталого розвитку суспільства. Екологічно чисте довкілля.

Радіаційна небезпека та її вплив на здоров'я людини. Причини радіаційного забруднення повітря, води та ґрунту. Техногенно-радіаційна безпека.

Біобезпека в Україні.

Генетично модифіковані організми.

**Навчальний проект**

1. Екологічні наслідки російської агресії на Донбасі.
2. Екологічні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС.
3. Оцінка екологічної безпеки місцевості.

**Тема 4. Гуманітарні аспекти екологічної безпеки для сталого розвитку суспільства**  
(орієнтовно 6 год)

<p><b>Знанневий компонент</b>  <i>оперує термінами та поняттями:</i> екологічна культура, освіта в інтересах збалансованого розвитку, освіта для сталого розвитку, екологічне виховання, екологічне мислення, екологізація;  <i>називає:</i> шляхи формування екологічної культури особистості, принципи освіти для сталого розвитку, загрози екологічної безпеки;  <i>характеризує:</i> екологічно виховану людину, ціннісний зміст екологічної безпеки, показники екологічної культури особистості, зміст екологічної освіти, особливості екологічного мислення.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>розрізняє:</i> екологічно виховану людину та екологічно невиховану, загрози екологічної безпеки;  <i>складає:</i> характеристику екологічно вихованої людини, програму утилізації загроз екологічної безпеки;</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>оцінює:</i> екологічну компетентність, екологічне мислення людини;  <i>висловлює судження:</i> щодо важливості гуманітарного аспекту екологічної безпеки; необхідності екологічного виховання молоді людини.</p>	<p>Ціннісний зміст екологічної безпеки. Екологічна культура, її показники та шляхи формування. Освіта в інтересах збалансованого розвитку, її мета, завдання та принципи.</p> <p>Умови формування в молодого покоління екологічного мислення. Екологізація науки, техніки, виробництва.</p> <p>Нейтралізація загроз екологічної безпеки засобами освіти для сталого розвитку суспільства.</p> <p><b>Навчальний проект</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Екологічне виховання дітей у дошкільних закладах.</li> <li>2. Елементи екологічних знань в біології, математиці, фізиці тощо</li> </ol>
---	---

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Коршевніюк** *Тетяна Валеріївна*  
**Козленко** *Олександр Григорович*  
**Матяш** *Надія Юріївна*  
**Рибалко** *Ліна Миколаївна*

## **Навчальні програми курсів за вибором з біології для 10-11 класів**

Обкладинка — Лук'яненко Л.  
Верстка — Коломієць А.

(Електронне видання)

Обсяг вид. 1,0 авт. арк.  
Видавництво «Педагогічна думка»  
04053, м. Київ,  
вул. Січових Стрільців, 52-а, корп. 2;  
тел./факс: (044) 481-38-85  
book-xl@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовників  
розповсюджувачів видавничої продукції  
Серія ДК №3563 від 28.08. 2009 р.