

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «НЕМІШАЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ»

Циклова комісія природничо-математичних дисциплін  
та інформаційних технологій



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник директора

з навчально-методичної роботи

  
Олександр САНЧЕНКО  
« 1 » 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТА  
**ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**  
Інтегрований курс  
**Біолого - екологічний модуль**

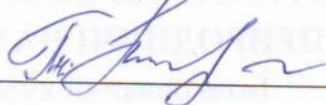
Укладач: Тетяна Висогурська, викладач біології, спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії, викладач - методист

Робоча програма – навчального предмета «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» інтегрований курс, біолого - екологічний модуль розроблена на основі навчальної програми для закладів загальної середньої освіти «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ», 10-11 клас, інтегрований курс (авторський колектив під керівництвом Ільченко В. Р.) затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від від 23.10.2017 № 1407.

Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії  
природничо-математичних дисциплін та інформаційних технологій

Протокол від «1» січня 2025 року № 1

Голова циклової комісії



Тетяна ЛУКЕРЧЕНКО

**1. Опис навчального предмета «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ. Інтегрований курс.  
Біологічно - екологічний модуль»**

Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Галузь знань / Спеціальність	D Бізнес, адміністрування та право/ D2 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок D3 Менеджмент I Охорона здоров'я та соціальне забезпечення/ I10 Соціальна робота та консультування H Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина H1 Агрономія H2 Тваринництво H6 Ветеринарна медицина H7 Агроінженерія G Інженерія, виробництво будівництва/ G3 Електрична інженерія G13 Харчові технології J Транспорт та послуги J8 Транспорт та послуги
<b>Характеристика навчального предмета</b>	
Вид	Базовий
Загальна кідькість годин	101
Форма контролю	Семестрова оцінка
<b>Показники навчального предмета для денної форм навчання</b>	
Курс (рік підготовки)	1, 2
Семестр	1, 2, 3, 4
Кількість годин на семестр	1-й семестр – 17, 2-й семестр – 23, 3-й семестр – 17, 4-й семестр – 44.
Кількість тижневих годин	1-й семестр – 1, 2-й семестр – 1, 3-й семестр – 1, 4-й семестр – 2.

## 2. Мета та завдання навчального предмета

**Мета курсу** спрямована на формування в студентів природничо-наукової картини світу (ПНКС) та природничо-наукової компетентності, уявлень про роль і місце людини в природі, засвоєння ними основних понять природознавства, що складають ядро знань про природу, на створення особистісно-значимої системи знань – образу природи як основи життєствердного образу світу.

### **Завдання шкільного предмета природознавство у профільній школі:**

- засвоєння студентами цілісності змісту компонентів освітньої галузі «Природознавство», ознайомлення їх з методами пізнання природничих наук, з найбільш важливими ідеями і досягненнями природознавства, що спричинили визначальний вплив на уявлення людини про природу, розвиток науки і техніки; духовний і культурний розвиток людини;

- формування ядра природничих знань, особистісно значимої системи знань про природу — образу природи, що визначає виважену поведінку людини в природному, суспільному, культурному, технологізованому довкіллі, його збереженні для наступного покоління, критичну оцінку і використання нею природничо-наукової інформації, позицію по відношенню до наукових проблем, що розв'язуються в суспільстві;

- розвиток природовідповідно високих рівнів інтелекту, творчих здібностей і критичного мислення в процесі формування цілісних уявлень про природу, проведення дослідів, використання і фундаменталізації природничо-наукової інформації на основі загальних закономірностей природи (ЗЗП) та засад освіти сталого розвитку;

- переконання в можливості пізнання законів природи і необхідності використання знань про природу для розвитку природозбережувальної цивілізації, прийняття обґрунтованих на основі законів рішень під час розв'язання суспільних проблем та проблем, пов'язаних зі своєю професією;

- використання природничо-наукових знань у повсякденному житті.

Курс передбачає формування загальнонавчальних умінь і навичок, ключових компетентностей, таких як: природничо-наукової, математичної, спілкування державною мовою, комунікаційної, громадянської, соціальної, інформаційної, здоров'язбережувальної, ініціативності та підприємливості, екологічної грамотності. **Під час вивчення курсу в студентів розвивається:**

- здатність до дослідницької діяльності (постановка проблеми, висунення гіпотези, здійснення її перевірки);

- здатність цілісно бачити проблему і приймати рішення з опорою на об'єктивні закономірності;

- здатність використовувати наукові методи, закони при розв'язанні проблем, пов'язаних з обраною в старшій школі професією, суспільним та повсякденним життям;

- здатність до саморозвитку та самоосвіти, пошуків, критичного оцінювання та передачі інформації, переформулювання її та виразу у компактній формі;

- здатність до організації і участі в колективній діяльності;

- виконання екологічних вимог у навчальній діяльності і повсякденному житті.

### 3. Компетентнісний потенціал навчального предмета

Інтегрований курс «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» передбачає формування загальнонавчальних умінь і навичок, ключових компетентностей, таких як: природничо-наукової, математичної, спілкування державною мовою, комунікаційної, громадянської, соціальної, інформаційної, здоров'язбережувальної, ініціативності та підприємливості, екологічної грамотності. Під час вивчення курсу в студентів розвивається:

- здатність до дослідницької діяльності (постановка проблеми, висунення гіпотези, здійснення її перевірки);
- здатність цілісно бачити проблему і приймати рішення з опорою на об'єктивні закономірності;
- здатність використовувати наукові методи, закони при розв'язанні проблем, пов'язаних з обраною професією, суспільним та повсякденним життям;
- здатність до саморозвитку та самоосвіти, пошуків, критичного оцінювання та передачі інформації, переформулювання її та виразу у компактній формі;
- здатність до організації і участі в колективній діяльності;
- виконання екологічних вимог у навчальній діяльності і повсякденному житті.

Навчальний матеріал курсу формується за лінійно-концентричним принципом навколо змістових ліній:

- загальні поняття природознавства як скрізний стрижень курсу;
- структурні рівні організації живої і неживої природи у мікро-, макро-, мегасвіті;
- методи наукового пізнання в природознавстві;
- значення природничо-наукових знань у житті людини та їхня роль у суспільному розвитку, професійній діяльності людини;
- оволодіння здатністю оперувати базовими закономірностями природи та доквілля як природничо-науковою компетентністю.

Компетентнісний потенціал біолого - екологічного модуля  
у формуванні ключових компетентностей

**Ключова  
компетентність  
Спілкування  
державною/рідною  
мовою**

**Предметний зміст ключової компетентності і  
навчальні ресурси для її формування**

**Уміння:**

- спілкуватися за проблематикою предмету сучасною науковою мовою з використанням усталених біологічних термінів та понять;
- чітко та однозначно формулювати судження та аргументувати їх;
- налагоджувати комунікації у процесі вирішення навчальних завдань та виконання проектів;
- чітко та стисло викладати основний біологічний зміст питань у письмовій формі;
- готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проектної

діяльності.

**Ставлення:**

- виявляти ставлення та відзначати роль вітчизняної науки та її видатних представників; цінувати наукову українську мову;
- об'єктивно оцінювати інформаційні наукові новини, зокрема, з найбільш актуальних напрямів сучасної біологічної науки.

**Навчальні ресурси:**

- підручники та посібники, електронні освітні ресурси, віртуальні лабораторії.

***Спілкування  
іноземними мовами***

**Уміння:**

- оперувати найбільш вживаними в міжнародній практиці біологічними термінами;
- користуватися іншомовними джерелами як додатковими під час виконання навчальних завдань та проектів;
- представляти результати проектної діяльності в міжнародному науковому та освітньому просторі; брати участь в біологічних конкурсах;
- обговорювати науково-навчальні проблеми з використанням інформаційних ресурсів з студентами інших країн.

**Ставлення:**

- оцінювати особливості розвитку біологічних наук в світі, внесок зарубіжних учених у їх становлення та сучасні досягнення.

**Навчальні ресурси:**

- іншомовні інформаційні джерела.

***Математична  
компетентність***

**Уміння:**

- застосовувати математичний апарат для розв'язування біологічних задач, обґрунтування та доведення тверджень; опрацювання, інтерпретації, оцінювання результатів експериментів і спостережень; побудови графіків біологічних процесів; моделювання біологічних явищ у формі математичних рівнянь і співвідношень.

**Ставлення:**

- усвідомлювати важливість математичних знань як інструментарію природничих наук, необхідної умови практичної реалізації їх досягнень у техніці та технологіях.

**Навчальні ресурси:**

- інформаційні джерела, що містять експериментальні завдання з біології.

**Основні  
компетентності у  
природничих науках  
і технологіях**

**Уміння:**

- пояснювати явища природи, розуміти принцип дії та будову сучасної техніки, приладів та обладнання на основі біологічних знань;
- характеризувати роль біологічних знань у формуванні природничо-наукової картини світу;
  - планувати та реалізовувати біологічні спостереження й експеримент, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати;
  - добирати методи та засоби дослідження природних явищ, адекватні поставленим завданням.

**Ставлення:**

- усвідомлювати значення біології для дослідження навколишнього світу;
- оцінювати сучасні досягнення природничих наук та перспективи їх подальшого розвитку;
- виявляти ставлення до актуальних проблем сучасного природознавства;
- формулювати оціночні судження та пропонувати шляхи вирішення науково-освітніх завдань.

**Навчальні ресурси:**

- сучасна наукова-популярна інформація;
- матеріали та результати конкурсів дослідницьких робіт;
- навчальне обладнання.

**Інформаційно-  
цифрова  
компетентність**

**Уміння:**

- використовувати інформаційні системи для швидкого та цілеспрямованого пошуку інформації;
- визначати можливі джерела інформації, відбирати необхідну інформацію, оцінювати, аналізувати, перекодувати інформацію;
- користуватися сучасними гаджетами як інструментальними та вимірювальними засобами;
- працювати з віртуальними лабораторіями, програмами-симуляторами;
- створювати та досліджувати моделі біологічних явищ.

**Ставлення:**

- дотримуватися етичних норм під час роботи з інформаційними ресурсами.

**Навчальні ресурси:**

- електронні освітні ресурси та віртуальні лабораторії.

**Уміння вчитися  
впродовж життя**

**Уміння:**

- планувати самостійне опрацювання навчального

матеріалу з біології;

- визначати цілі навчальної діяльності в короткотерміновому та довготерміновому періодах;
- здійснювати самостійний пошук інформації з використанням різних видів джерел;
- виділяти головне в опрацьованій інформації;

**Ставлення:**

- критично оцінювати власні досягнення;
- усвідомлювати важливість самоосвіти для успішного життя.

**Навчальні ресурси:**

- навчальна та науково-популярна література;
- електронні освітні ресурси.

***Ініціативність і підприємливість***

**Уміння:**

- приймати рішення щодо вибору найбільш оптимальних альтернатив під час вирішення навчальних завдань з біології;
- організовувати колективну роботу над виконання навчальних проектів, розподіляти завдання між членами групи;
- виявляти ініціативу та відповідальність під час групової роботи над навчальними задачами;
- розраховувати на основі отриманих знань економічну ефективність використання побутових приладів та обладнання, альтернативних джерел енергії;
- пропонувати способи та засоби економії енергетичних, часових, фізичних ресурсів у навчальному процесі та побуті.

**Ставлення:**

- утверджувати рівень самооцінки, що відповідає об'єктивним результатам навчальної діяльності;
- співвідносити очікувані результати та необхідні для їх досягнення ресурси;
- усвідомлювати досяжність поставлених цілей як результату наполегливої праці;
- оцінювати економічну ефективність прийнятих рішень під час вирішення навчальних та дослідницьких завдань з біології.

**Навчальні ресурси:**

- література про діяльність вчених-біологів відкриття та виходи яких мали важливе значення для розвитку техніки і технологій та мали відчутний економічний ефект;
- інформація про використання сучасних наукових досягнень у промисловості та виробництві.

***Соціальна та***

**Уміння:**

**громадянська  
компетентності**

- відстоювати аргументовано свої погляди на вирішення навчальних задач та сприймати аргументовані пропозиції товаришів;
- дотримувати принципів демократичності та відповідальності під час роботи в групі;
- аналізувати значення досягнень вітчизняної природничої науки для розвитку української держави, підвищення добробуту її громадян;
- пропонувати шляхи підвищення рівня соціального розвитку на основі сучасних біологічних знань;
- працювати у соціальних проектах.

**Ставлення:**

- оцінювати роль вітчизняної біологічної науки у розвитку людства;
- усвідомлювати пріоритетність загальнолюдських цінностей та соціальних інтересів при вирішенні наукових, економічних та технологічних проблем.

**Навчальні ресурси:**

- навчальні і соціальні проекти.

**Обізнаність та  
самовираження у  
сфері культури**

**Уміння:**

- визначити роль біології у становленні загальнолюдської культури;
- пояснювати взаємовплив природничих наук та образотворчого, музичного, літературного мистецтва;
- наводити приклади творчої діяльності видатних українських та зарубіжних учених-біологів у різноманітних галузях культури та мистецтва.

**Ставлення:**

- усвідомлювати історичну єдність процесу розвитку природничої науки та культури людської цивілізації.

**Навчальні ресурси:**

- твори мистецтва, бібліографічні матеріали про життя та діяльність учених-біологів.

**Екологічна  
грамотність і  
здорове життя**

**Уміння:**

- визначати чинники та фактори, які порушують екологічну рівновагу в природі та побуті;
- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності в навальному процесі та побуті;
- використовувати отримані знання для зменшення негативного впливу сучасної техніки та технології на себе та оточуючих, забезпечення здорового способу життя;
- правильно утилізувати побутові відходи та відпрацьовані джерела енергії і світла, несправні пристрої;

- долучатися до заходів і проектів щодо відновлення довкілля;

- дотримуватися правил екологічної поведінки.

**Ставлення:**

- усвідомлювати актуальність екологічних проблем у сучасному світі та необхідність їх невідкладного вирішення;

- використовуючи знання з фізики й астрономії оцінювати екологічні загрози та ефективність різних способів їх подолання;

- виявляти готовність практичними діями (через участь у проектах, житті громади) сприяти вирішенню екологічних проблем вулиці, міста, країни.

**Навчальні ресурси:**

- дидактичні матеріали екологічного змісту.

**4. Програма навчального предмета**

**10 клас**

***Біолого-екологічний модуль (51 год, 3год - резервні)***

<p><b>Тема 1.</b> <b>Молекулярний рівень організації живої природи (15 год.).</b> Система біологічних наук та їх зв'язок з іншими науками. Місце біологічних знань в образі природи старшокласника та ПНКС. Методи біологічних досліджень. Рівні організації живої природи, їх взаємозв'язок за хімічним складом та загальними закономірностями природи. Елементний склад організмів. Класифікація хімічних елементів за їх кількістю і значенням в організмах. Роль неорганічних речовин у процесах життєдіяльності організмів, їх пояснення на основі обміну енергією та речовиною, ЗЗП</p>	<p><b>Студент :</b> <b><i>називає:</i></b> - рівні організації життя; - органогенні елементи; - причини ендемічних та екологічних захворювань людини; - органічні речовини, що входять до складу організмів; біополімери; <b><i>наводить приклади:</i></b> - застосування різних методів у вивченні живої природи; - застосування ферментів у господарстві; <b><i>характеризує із застосуванням природничо-наукової компетентності:</i></b> - методи біологічних досліджень (описовий, порівняльний, експериментальний, статистичний, моделювання, моніторинг); - хімічні елементи, найважливіші для організму людини; - роль води, кисню, мінеральних солей в існуванні живих систем різного рівня; - будову, властивості, функції ліпідів, вуглеводів, білків і нуклеїнових кислот та роль у біологічних процесах, їх пояснення на основі загальних законів природи; - структурні рівні організації білків; <b><i>обґрунтовує на основі ЗЗП:</i></b></p>
---	--

<p>Органічні речовини, що входять до складу організмів, їх різноманітність та біологічне значення.</p> <p>Будова, властивості та функції органічних речовин, їх пояснення на основі загальних законів природи.</p> <p>Дія ферментів, нуклеїнових кислот, їх роль у життєдіяльності організмів та пояснення її на основі загальних закономірностей природи.</p> <p>Узагальнення знань на основі ЗЗП. Моделювання цілісності знань з теми (СЛС).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- норми вживання води людиною в різних умовах оточуючого середовища;</li> <li>- взаємозв'язок будови органічних речовин з їх функціями;</li> </ul> <p><b>пояснює, використовуючи зміст ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зв'язок біології з іншими природничими і гуманітарними науками;</li> <li>- хімічну сталість організмів;</li> <li>- роль АТФ в життєдіяльності організмів;</li> </ul> <p><b>застосовує знання, виявляючи природничо-наукову компетентність:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для визначення можливостей усунення захворювань людини, що виникли через нестачу або надлишок деяких хімічних елементів;</li> <li>- для розв'язання вправ з молекулярної біології;</li> <li>- для безпечного використання засобів побутової хімії, біодобавок, медичних препаратів;</li> </ul> <p><b>дотримується правил:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техніки безпеки при виконанні лабораторних і практичних робіт;</li> <li>- використання різних хімічних речовин, які можуть впливати на життєдіяльність людини в побуті, у виробничій діяльності;</li> </ul> <p><b>робить висновок:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- про єдність елементного складу тіл живої і неживої природи;</li> <li>- про єдність хімічного складу організмів;</li> <li>- про необхідність об'єднання знань з теми в цілісність (СЛС) на основі ЗЗП.</li> </ul>
<p><b>Лабораторні роботи:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визначення деяких органічних речовин та їх властивостей.</li> <li>2. Вивчення властивості ферментів.</li> </ol> <p><b>Практичні роботи:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розв'язування елементарних задач з реплікації та транскрипції.</li> </ol> <p><b>Урок у довітлі №6.</b> Вплив неорганічних речовин на ріст і життєдіяльність рослин.</p> <p><b>Систематизуємо знання:</b></p> <p><b>Семінар №7.</b> Єдність фізичних, хімічних, біологічних знань при вивченні живого, розкриття єдності на основі ЗЗП.</p> <p><b>Орієнтована тематика проектів:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Єдність живої природи на молекулярно-клітинному рівні організації життя.</li> <li>2. Ліпіди, їх функції та значення у житті людини.</li> <li>3. Роль білків у життєдіяльності людини.</li> <li>4. Вуглеводи, їх різноманітність та значення у життєдіяльності людини.</li> <li>5. Роль ферментів у життєдіяльності організмів.</li> </ol>	

6. Нуклеїнові кислоти. Їх роль у передачі спадкової інформації.

<p><b>Тема 2.</b> <b>Клітинний рівень організації живої природи (18 год).</b></p> <p>Загальний план будови клітини, пояснення його на основі ЗЗП. Методи цитологічних досліджень.</p> <p>Поверхневий апарат клітини; клітинні мембрани. Транспорт речовин через мембрани та обґрунтування їх дії на основі ЗЗП.</p> <p>Будова та функції ядра.</p> <p>Особливості будови клітин прокариотів і еукаріотів.</p> <p>Складники цитоплазми: цитозоль, цитоскелет, мембранні, не мембранні органели, включення.</p> <p>Будова і функції цитоскелету. Прояв у них загальних законів природи.</p> <p>Будова клітинного центру, його роль в організації цитоскелету.</p> <p>Хімічний склад, будова і функції рибосом.</p> <p>Біосинтез білка.</p> <p>Будова і функції одномембранних та двомембранних органел клітин. Прояв в них загальних законів природи.</p> <p>Клітинний цикл еукаріотичних організмів. Прояв у ньому ЗЗП.</p> <p>Мітоз. Мейоз.</p> <p>Обмін речовин та</p>	<p><b>Студент:</b> <b>називає:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи вивчення клітин;</li> <li>- типи організації клітин;</li> <li>- функції поверхневого апарату клітин;</li> <li>- функції ядра;</li> <li>- органели і включення клітини;</li> <li>- положення сучасної клітинної теорії;</li> <li>- фази мітозу і мейозу;</li> </ul> <p><b>наводить приклади:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- про- та еукаріотичних організмів;</li> <li>- процесів, які відбуваються в цитоплазмі клітини;</li> <li>- клітин, що не діляться;</li> </ul> <p><b>розпізнає:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоненти клітин на схемах, електронних мікрофотографіях;</li> </ul> <p><b>характеризує із застосуванням знань про ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль клітинної теорії в обґрунтуванні єдності органічного світу;</li> <li>- особливості будови і функції клітинних мембран;</li> <li>- транспорт речовин через мембрани;</li> <li>- поверхневий апарат клітини, його функції;</li> <li>- будову і функції ядра;</li> <li>- нуклеоїд прокариотів;</li> <li>- будову клітини прокариотів і еукаріотів;</li> <li>- цитоплазму, її складові;</li> <li>- функціональне значення цитозолю і цитоскелету;</li> <li>- будову і функції одно- і двомембранних органел клітини;</li> <li>- процеси біосинтезу білка, фотосинтезу; аеробного і анаеробного дихання;</li> <li>- будову і функції хромосом;</li> <li>- стадії клітинного циклу;</li> <li>- процеси мітозу та мейозу в еукаріотів;</li> <li>- етапи енергетичного обміну;</li> <li>- сучасну клітинну теорію;</li> <li>- клітинний рівень організації життя;</li> </ul>
---	---

<p>перетворення енергії у клітині – енергетичний і пластичний обмін. Пояснення їх на основі ЗЗП.</p> <p>Сучасна клітинна теорія.</p> <p>Узагальнення знань на основі ЗЗП. Моделювання цілісності знань з теми (СЛС).</p>	<p><b>обґрунтовує, застосовуючи природничо-наукову компетентність:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подібність і відмінності в будові клітин організмів різних царств у зв'язку з способом їхнього життя;</li> </ul> <p><b>пояснює, використовуючи фундаментальні природничі ідеї:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- керівну роль спадкової програми у життєдіяльності клітин;</li> <li>- взаємозв'язок клітини із зовнішнім середовищем;</li> <li>- значення гліколізу, клітинного дихання;</li> <li>- роль фотосинтезу;</li> <li>- зв'язок пластичного і енергетичного обміну в клітині;</li> </ul> <p><b>порівнює, використовуючи знання про зміст ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поверхневий апарат клітин бактерій, грибів, рослин і тварин;</li> <li>- будову клітин рослин, тварин, грибів, бактерій;</li> <li>- процеси мітозу і мейозу;</li> <li>- обмін речовин і енергії в клітинах автотрофних і гетеротрофних, аеробних і анаеробних організмів;</li> <li>- клітинну теорію Т. Шванна з сучасною клітинною теорією;</li> <li>- клітини про- і еукаріотів;</li> </ul> <p><b>дотримується правил:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виготовлення деяких мікропрепаратів;</li> </ul> <p><b>застосовує знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- про мембрани, поверхневий апарат для доказу єдності органічного світу;</li> <li>- про вплив факторів зовнішнього середовища на клітини для профілактики захворювань людини;</li> <li>- про процеси життєдіяльності клітини для збереження здоров'я;</li> </ul> <p><b>робить висновки, використовуючи зміст ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- про загальний план будови клітин всіх організмів;</li> <li>- клітина – елементарна цілісна жива система;</li> <li>- у клітинах організмів різних царств живої природи відбуваються подібні процеси обміну речовин;</li> <li>- про необхідність об'єднання знань з теми в цілісність (СЛС) на основі ЗЗП.</li> </ul>
--	--

**Демонстрації:**

1. Об'ємні моделі рослинної та тваринної клітин.
2. Таблиці, що ілюструють будову клітини рослин і тварин; мітоз та мейоз.
3. Мікропрепарати шкірочки луски цибулі, кінчика кореня цибулі з клітинами, які діляться.
4. Фільми: «Рослинна клітина».

**Лабораторні роботи:**

3. Будови клітин прокаріотичних та еукаріотичних організмів.
4. Будова хромосом.
5. Мітотичний поділ клітин.

**Практичні роботи:**

1. Розв'язування елементарних вправ з трансляції.

**Систематизуємо знання:**

**Семінар №8.** Роль фотосинтезу у збереженні життя на Землі.

**Орієнтована тематика проектів:**

1. Значення цитологічних методів у діагностуванні хвороб людини
2. Явище плазмолізу, деплазмолізу в клітинах рослин
3. Місце та роль в клітині одномембранних органел.
4. Історія вивчення ядра клітини.
5. Пластичний та енергетичний обмін у клітинах.
6. Джерела енергії для існування живого організму
7. Роль фотосинтезу в біосфері.

<p><b>Тема 3.</b> <b>Неклітинні форми життя та одноклітинні і багатоклітинні організми (18 год).</b></p> <p>Віруси і пріони, їх будова та життєві цикли. Роль вірусів в природі і житті людини. Профілактика ВІЛ-інфекції/СНІДу та інших вірусних захворювань людини. Особливості організації і життєдіяльності прокаріотів. Бактерії. Роль бактерій у природі та в житті людини. Профілактика бактеріальних захворювань людини. Колоніальні організми. Багатоклітинні організми без справжніх тканин.</p>	<p><b>Студент називає:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неклітинні форми життя;</li> <li>- одноклітинні організми;</li> <li>- багатоклітинні організми;</li> <li>- тканини багатоклітинних організмів;</li> <li>- органи рослин та системи органів тварин;</li> </ul> <p><b>наводить приклади:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- захворювань людини, що спричинені вірусами і пріонами;</li> <li>- одноклітинних прокаріотичних організмів;</li> <li>- одноклітинних рослин, тварин, грибів;</li> <li>- колоніальних одноклітинних організмів;</li> <li>- застосування гістотехнологій для лікування хвороб людини;</li> </ul> <p><b>характеризує із застосуванням знань про ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хімічний склад, будову та життєвий цикл вірусів;</li> <li>- особливості вірусів і пріонів, їх роль в природі і житті людини;</li> <li>- механізми проникнення вірусів в клітини людини, тварин, рослин, бактерій;</li> <li>- особливості будови одноклітинних еукаріотів;</li> <li>- особливості будови прокаріотичних організмів;</li> <li>- аеробні та анаеробні бактерії;</li> </ul>
--	---

<p>Багатоклітинні організми зі справжніми тканинами.</p> <p>Будова і функції тканин тварин, їх пояснення на основі законів природи.</p> <p><i>Гістотехнології.</i></p> <p>Утворення, будова і функції тканин рослин, їх здатність до регенерації, як прояв направленості процесів у природі.</p> <p>Органи багатоклітинних організмів, пояснення їх дії на основі загальних законів природи.</p> <p>Регуляція функцій у багатоклітинних організмів, прояв у ній загальних законів природи.</p> <p>Узагальнення знань з теми на основі загальних законів природи. Моделювання цілісності знань з теми (СЛС).</p> <p>Узагальнення знань з біолого-екологічного модуля на основі фундаментальних природничих ідей, ЗЗП як складової образу природи.</p> <p>Принципи організації, функціонування і властивості молекулярного, клітинного, організмowego рівнів організації живої природи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- шляхи розповсюдження бактеріальних захворювань людини;</li> <li>- явище колоніальності у одноклітинних організмів;</li> <li>- тканинний, органний, організмний рівні організації життя;</li> <li>- стовбурові клітини багатоклітинних організмів;</li> <li>- типи тканин рослин і тварин;</li> <li>- регуляцію функцій у рослин і тварин;</li> <li>- регуляторні системи організму людини: нервову, ендокринну, імунну;</li> </ul> <p><b>обґрунтовує на основі ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значення вірусів у природі і житті людини;</li> <li>- взаємозв'язок будови і функції тканин;</li> <li>- значення процесу диференціювання клітин, утворення тканин і органів;</li> </ul> <p><b>пояснює, виявляючи природничо-наукову компетентність:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- заходи профілактики вірусних хвороб людини, зокрема грипу, ВІЛ/СНІДу; вірусного гепатиту;</li> <li>- гіпотези походження неклітинних форм життя;</li> <li>- шляхи розповсюдження вірусних хвороб людини;</li> <li>- роль бактерій в екосистемах;</li> <li>- значення бактерій у господарській діяльності людини;</li> <li>- заходи профілактики зараження пріонами;</li> <li>- принципи застосування антибіотиків у лікуванні бактеріальних хвороб;</li> <li>- роль одноклітинних рослин і тварин у природі;</li> <li>- <i>принципи гістотехнологій, їх значення у лікуванні хвороб людини;</i></li> <li>- значення стовбурових клітин багатоклітинних організмів;</li> <li>- роль процесу диференціації клітин, утворення тканин та органів;</li> <li>- значення процесів регенерації;</li> <li>- взаємодію систем регуляції у людини;</li> </ul> <p><b>порівнює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- будову та життєвий цикл рослин, тварин і грибів;</li> <li>- регуляцію функцій організму рослин і тварин;</li> <li>- види регуляції в організмі людини;</li> </ul> <p><b>застосовує знання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- про процеси життєдіяльності вірусів і бактерій для профілактики інфекційних захворювань та використанні у господарській діяльності людини;</li> <li>- про регуляцію функцій організму людини для збереження власного здоров'я, свідомої поведінки в природі та колективах;</li> </ul>
---	--

	<p><b>дотримується правил:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поведінки в місцях, де можливе зараження вірусами та бактеріями;</li> </ul> <p><b>робить висновок, використовуючи зміст ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- віруси - паразитичні неклітинні форми життя;</li> <li>- організм – відкрита та цілісна система, здатна до саморегуляції;</li> <li>- про принципи організації та функціонування багатоклітинних організмів;</li> <li>- про необхідність об'єднання знань з теми в цілісність (СЛС) на основі ЗЗП.</li> </ul>
<p><b>Демонстрації:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гербарні зразки різноманітних рослин, колекції грибів.</li> <li>2. Фотографії різноманітних тварин, дикорослих та культурних рослин.</li> <li>3. Постійні мікропрепарати одноклітинних рослин (водорості хлорели), одноклітинних тварин (амеби звичайної, евглени зеленої, інфузорії-туфельки), одноклітинних грибів (дріжджі, мукор).</li> <li>4. Таблиці, що ілюструють особливості будови вищих рослин, тварин, вищих грибів.</li> <li>5. Фільм «Віруси».</li> </ol> <p><b>Лабораторні роботи:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Будова тканин тваринного організму.</li> <li>7. Будова тканин рослинного організму.</li> </ol> <p><b>Систематизуємо знання:</b></p> <p><b>Семінар №9.</b> Систематизація знань з біолого-екологічного модулю; їх місце в образі природи та ПНКС.</p> <p><b>Урок у довідці №7.</b> Дослідження проявів впливу чинників навколишнього середовища на представників різних царств живої природи.</p> <p><b>Орієнтована тематика проектів:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Різноманітність вірусів та їх роль у природі й житті людини.</li> <li>2. Бактерії та їх значення.</li> <li>3. Гриби, їх різноманітність та значення.</li> <li>4. Риси подібності і відмінності в будові та життєдіяльності рослин і тварин.</li> <li>5. Взаємодія регуляторних систем в організмі людини.</li> </ol>	
<p><b>11 клас</b> <b>Біолого-екологічний модуль (51 год, 3год - резервні)</b></p>	
<p><b>Тема 1.</b> <b>Організмний рівень організації живої природи (24 год.)</b></p> <p>Місце знань біолого-екологічного модуля в ПНКС та образі природи випускників. Роль ЗЗП в поясненні біолого-</p>	<p><b>Студент :</b> <b>називає:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способи розмноження організмів;</li> <li>- основні поняття генетики;</li> <li>- значення спадкової та неспадкової мінливостей;</li> <li>- мутагенні фактори;</li> <li>- завдання сучасної біотехнології;</li> <li>- методи селекції;</li> <li>- періоди онтогенезу у багатоклітинних організмів;</li> </ul> <p><b>наводить приклади:</b></p>

<p>екологічних знань.</p> <p>Поняття розмноження та його пояснення на основі ЗЗП. Нестатеве розмноження організмів.</p> <p>Статеве розмноження організмів. Будова і утворення статевих клітин.</p> <p>Генетика. Методи генетичних досліджень, їх пояснення на основі ЗЗП.</p> <p>Закони Г. Менделя, їх статистичний характер і цитологічні основи.</p> <p>Хромосомна теорія спадковості. Зчеплене успадкування.</p> <p>Комбінативна мінливість.</p> <p>Мутаційна мінливість.</p> <p>Види мутацій та мутагени.</p> <p>Модифікаційна мінливість.</p> <p>Поняття про ген. Основні закономірності функціонування генів у про- та еукаріотів.</p> <p>Генетика людини. Роль генотипу і середовища у формуванні фенотипу.</p> <p>Химерні та трансгенні організми, розгляд з точки зору прояву ЗЗП</p> <p>Генетичні основи селекції організмів.</p> <p>Основні напрямки сучасної біотехнології.</p> <p>Запліднення. Періоди онтогенезу у багатоклітинних організмів: ембріогенез і постембріональний розвиток. Пояснення їх на основі ЗЗП.</p> <p>Вплив генотипу та факторів зовнішнього середовища на розвиток організму. Вади розвитку</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- спадкової та неспадкової мінливостей;</li> <li>- мутацій;</li> <li>- речовин (продукції), які одержують методами генної інженерії;</li> </ul> <p><b>формулює означення понять; вказує між ними зв'язок на основі уявлення про спрямованість процесів до рівноважного стану:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «генотип», «фенотип», «домінантні і рецесивні стани ознак», «алельні гени», «гетерозигота», «гомозигота»;</li> </ul> <p><b>характеризує із застосуванням знань про ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нестатеве і статеве розмноження організмів;</li> <li>- будову статевих клітин;</li> <li>- методи вивчення спадковості людини;</li> <li>- закони Г.Менделя;</li> <li>- основні положення хромосомної теорії спадковості;</li> <li>- особливості успадкування при зчепленні генів;</li> <li>- комбінативну мінливість;</li> <li>- мутаційну мінливість, види мутацій;</li> <li>- модифікаційну мінливість;</li> <li>- функції генів;</li> <li>- напрямки сучасної біотехнології;</li> <li>- запліднення у тварин і рослин;</li> <li>- етапи онтогенезу у рослин і тварин;</li> <li>- ембріогенез хордових тварин;</li> <li>- постембріональний розвиток тварин;</li> </ul> <p><b>пояснює, використовуючи природничо-наукову компетентність:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- біологічне значення нестатевого розмноження;</li> <li>- значення статевих клітин в забезпеченні безперервності існування виду;</li> <li>- роль спадкової та неспадкової мінливості;</li> <li>- значення генотипу і умов середовища для формування фенотипу;</li> <li>- роль медико-генетичного консультування;</li> <li>- можливості профілактики спадкових хвороб людини;</li> <li>- можливості використання трансгенних організмів;</li> <li>- значення штучного запліднення;</li> <li>- біологічні основи контрацепції;</li> <li>- вплив зовнішніх умов на формування та розвиток організму;</li> </ul> <p><b>обґрунтовує, застосовуючи фундаментальні природничі ідеї:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значення спадковості в еволюції;</li> </ul>
--	---

<p>людини та їх корекція. Життєвий цикл у рослин і тварин та прояв у ньому ЗЗП. Узагальнення знань з теми на основі ЗЗП. Моделювання цілісності знань (СЛС).</p>	<p>- роль мутацій в еволюції; <b>порівнює:</b> - статеве і нестатеве розмноження; - модифікаційну та мутаційну мінливість; - гомозиготи і гетерозиготи; <b>застосовує знання з проявом природничо-наукової компетентності:</b> - законів генетики для складання схем схрещування; - розв'язання типових задач з генетики; - для оцінки спадкових ознак у родині; - про мутагени для обґрунтування заходів захисту від впливу мутагенних факторів; - для оцінки можливих наслідків застосування сучасних біотехнологій, використання продуктів, що виробляються генетично модифікованими організмами; - про вплив умов життя матері і батька на розвиток зародка і плоду для підготовки до народження дитини; <b>робить висновок:</b> - про значення розмноження для існування виду; - про роль спадковості і факторів зовнішнього середовища в онтогенезі; - про необхідність об'єднання знань з теми в цілісність (СЛС) на основі ЗЗП, як складової ПНКС.</p>
<p><b>Лабораторні роботи:</b> 1. Будова статевих клітин. 2. Вивчення мінливості у рослин. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої. <b>Практичні роботи:</b> 1. Розв'язання типових задач з генетики (моно- і дигібридне схрещування) <b>Систематизуємо знання:</b> <b>Семінар №4.</b> Вплив генетично модифікованих організмів на стан здоров'я людини. <b>Урок у довкіллі №5.</b> Способи розмноження рослин.</p>	
<p><b>Тема 2.</b> <b>Надорганізовмі рівні організації живої природи: популяція, екосистема, біосфера (11 год.)</b></p> <p>Поняття про середовище існування, шляхи пристосувань до нього організмів. Біологічні</p>	<p><b>Учень називає:</b> - надорганізовмі системи; - основні характеристики популяції; - екологічні фактори; - природоохоронні території; - основні екологічні проблеми сучасності; <b>наводить приклади:</b> - угруповань, екосистем; - пристосованості організмів до умов життя;</p>

<p>адаптивні ритми організмів. Пояснення їх на основі ЗЗП. Популяції, їх характеристика. Екологічні фактори, які впливають на чисельність популяції, їх пояснення на основі ЗЗП. Угруповання організмів у природі. Екосистеми. Взаємодії організмів в екосистемах. Прояв у них ЗЗП. Різноманітність екосистем, їх розвиток та зміни. Колообіг речовин і потік енергії в екосистемах, їх зв'язок з ЗЗП. Продуктивність екосистем. Загальна характеристика біосфери. Вчення В.І. Вернадського про біосферу. Вплив діяльності людини на стан біосфери. Збереження біорізноманіття. Узагальнення знань з теми на основі ЗЗП. Моделювання цілісності знань (СЛС)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- біологічних ритмів;</li> <li>- різних типів взаємозв'язків між організмами, ланцюгів живлення;</li> </ul> <p><b>характеризує із застосуванням знань про ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- середовища існування організмів;</li> <li>- екологічні фактори;</li> <li>- добові, сезонні, річні адаптивні біологічні ритми організмів;</li> <li>- структуру і функціонування надорганізмових систем;</li> <li>- взаємодію організмів в екосистемах;</li> <li>- ланцюги живлення;</li> <li>- правило екологічної піраміди;</li> <li>- біосферу, функціональні компоненти і межі біосфери;</li> <li>- можливі шляхи подолання екологічної кризи;</li> </ul> <p><b>обґрунтовує, застосовуючи природничо-наукову компетентність:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значення колообігу речовин у збереженні екосистем;</li> <li>- вплив діяльності людини на видову різноманітність рослин і тварин, на середовище життя, наслідки цієї діяльності;</li> <li>- необхідність застосування альтернативних джерел енергії;</li> </ul> <p><b>пояснює, використовуючи фундаментальні природничі ідеї:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні закономірності дії екологічних факторів на живі організми;</li> <li>- шляхи пристосування організмів до умов існування;</li> <li>- значення організмів продуцентів, консументів, редуцентів і людини в штучних і природних екосистемах;</li> <li>- роль заповідних територій у збереженні біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері;</li> </ul> <p><b>порівнює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природні та штучні екосистеми;</li> <li>- різні середовища життя;</li> </ul> <p><b>робить висновок на основі ЗЗП:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- про цілісність і саморегуляцію живих систем;</li> <li>- про роль біологічного різноманіття, регулювання чисельності видів, охорони природних угруповань для збереження стійкості у біосфері;</li> <li>- про необхідність об'єднання знань з теми в цілісність.</li> </ul>
<p><b>Демонстрації:</b></p>	

1. Колекцій.
2. Гербарних матеріалів.
3. Живих об'єктів, які ілюструють вплив різних екологічних факторів на рослини і тварини.
4. Моделей екосистем.
5. Фільмів про охорону природи.

**Систематизуємо знання:**

**Семинар №5.** Причини та можливі шляхи подолання екологічної кризи в Україні.

**Урок у довкіллі №6.** Спостереження за взаємодією організмів в екосистемі вашої місцевості.

<p><b>Тема 3.</b> <b>Основи еволюційного вчення. Історичний розвиток органічного світу (16 год.)</b> Становлення еволюційних поглядів. Теорії еволюції Ж.Б. Ламарка і Ч. Дарвіна. Основні положення синтетичної теорії еволюції. Природний добір як результат боротьби за існування і прояв закономірності направленості самочинних процесів. Мікроеволюція, видоутворення та види. Адаптації як результат еволюційного процесу. Прояв у них ЗЗП. Макроеволюційний процес. Сучасні уявлення про фактори еволюції: синтез екології та еволюційних поглядів. Гіпотези виникнення життя на Землі. Еволюція одноклітинних та багатоклітинних організмів. Поява основних груп організмів на Землі та формування екосистем.</p>	<p><b>Студент називає:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- докази еволюції;</li> <li>- результати еволюції;</li> <li>- основні гіпотези виникнення життя на Землі;</li> <li>- ери, періоди розвитку Землі;</li> <li>- таксономічні одиниці;</li> </ul> <p><b>наводить приклади:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внутрішньовидової, міжвидової боротьби за існування;</li> <li>- форм природного добору;</li> <li>- адаптацій організмів до умов середовища;</li> </ul> <p><b>формулює означення понять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «конвергенція», «дивергенція», «паралелізм»;</li> </ul> <p><b>характеризує із застосуванням знань про напрям самочинних процесів у природі:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- різні погляди на еволюцію;</li> <li>- рушійні сили еволюції;</li> <li>- природний добір, його види;</li> <li>- основні положення синтетичної теорії еволюції;</li> <li>- популяцію як елементарну одиницю еволюції;</li> <li>- критерії виду, способи видоутворення;</li> <li>- різні погляди на виникнення життя на Землі;</li> <li>- еволюційні події в протерозойську, палеозойську, мезозойську та кайнозойську ери;</li> </ul> <p><b>пояснює, застосовуючи природничо-наукову компетентність:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- різноманіття адаптацій організмів як результат еволюції;</li> <li>- принципи класифікації організмів;</li> </ul> <p><b>порівнює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- штучний і природний добір,</li> <li>- географічне і екологічне видоутворення;</li> </ul> <p><b>робить висновок:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- про ускладнення тваринного і рослинного світу в процесі еволюції та роль у ньому закономірності</li> </ul>
---	---

<p>Пояснення цих процесів на основі ЗЗП.</p> <p>Історичний розвиток органічного світу та періодизація еволюційних явищ.</p> <p>Узагальнення знань з теми на основі ЗЗП.</p> <p>Моделювання цілісності знань (СЛС).</p> <p>Узагальнення знань з біолого-екологічного модуля на основі фундаментальних природничих ідей, ЗЗП як складової образу природи.</p> <p>Основні властивості живих систем.</p> <p>Можливості й перспективи застосування досягнень біології.</p>	<p>направленості процесів до рівноважного стану;</p> <p>- про єдність органічного світу;</p> <p>про необхідність об'єднання знань з теми в цілісність (СЛС) на основі ЗЗП.</p>
---	--

### ***Демонстрації:***

1. Геохронологічна таблиця історичного розвитку органічного світу.
2. Схема «Дерево життя».
3. Фільм «Парк Юрського періоду».
4. Скам'янілостей, відбитків, викопних решток рослин і тварин,  
**Урок у доквіллі №7.** Вивчення адаптацій у рослин і тварин до умов їхнього існування.

### ***Систематизуємо знання:***

**Семінар №6.** Історія розвитку життя на Землі.

### ***Орієнтована тематика проектів:***

1. Взаємозв'язок між станом довкілля і здоров'ям людей.
2. Вплив негативних змін у довкіллі на живі організми.
3. Практичне впровадження досягнень біотехнології.
4. Вплив генотипу на стан здоров'я майбутньої людини.
5. Основні захворювання людини, викликані несприятливими чинниками навколишнього середовища.
6. Залежність здоров'я людини від здорового способу життя.
7. Симбіоз у рослин і тварин та його значення.
8. Типи екосистем та їх значення для живих організмів.
9. Колообіг речовин у природі.

10. Різноманітність видів у біосфері.
11. Червонокнижні види рослин і тварин та причини їх зникнення.
12. Функціонування системи «людство-біосфера».
13. Причини екологічних криз в Україні.
14. Дослідження причин вимирання тварин під час розвитку біосфери.
15. Дослідження змін природного довкілля вашої місцевості.

### 5. Тематичний план навчального предмета

№ з/п	Назва розділу, теми	Кількість годин
	Тема 1. Молекулярний рівень організації живої природи	17
	Тема 2. Клітинний рівень організації живої природи	17
	Тема 3. Неклітинні форми життя та одноклітинні і багатоклітинні організми	18
	Тема 4. Організмий рівень організації живої природи	25
	Тема 5. Надорганізмий рівні організації живої природи: популяція, екосистема, біосфера	10
	Тема 6. Основи еволюційного вчення. Історичний розвиток органічного світу	14
	<b>Разом</b>	<b>101</b>

### 6. Структура навчального предмета

№ заняття	Назва розділу, теми програми. Тема заняття та її короткий зміст	Кількість годин
	<b>І семестр</b>	<b>17</b>
	<b>Тема 1. Молекулярний рівень організації живої природи</b>	<b>15</b>
1.	Система біологічних наук та їх зв'язок з іншими науками. Місце біологічних знань в образі природи старшокласника та ПНКС. Методи біологічних досліджень. Рівні організації живої природи, їх взаємозв'язок за хімічним складом та загальними закономірностями природи.	2
2.	Елементний склад організмів. Класифікація хімічних елементів за їх кількістю і значенням в організмах. Роль неорганічних речовин у процесах життєдіяльності організмів, їх пояснення на основі обміну енергією та речовиною, ЗЗП	2

3.	<u>Урок у довідці №6.</u> Вплив неорганічних речовин на ріст і життєдіяльність рослин.	2
4.	Органічні речовини, що входять до складу організмів, їх різноманітність та біологічне значення. Будова, властивості та функції органічних речовин, їх пояснення на основі загальних законів природи. <i>Ліпіди, вуглеводи, білки</i>	2
5.	<b>Лабораторна робота 1.</b> 1. Визначення деяких органічних речовин та їх властивостей.	2
6.	Дія ферментів, їх роль у життєдіяльності організмів та пояснення її на основі загальних закономірностей природи. <b>Лабораторна робота 2.</b> Вивчення властивості ферментів.	2
7.	Дія нуклеїнових кислот, їх роль у життєдіяльності організмів та пояснення її на основі загальних закономірностей природи. <b>Практична робота:</b> 1. Розв'язування елементарних задач з реплікації та транскрипції.	2
8.	<u>Семинар №7.</u> Єдність фізичних, хімічних, біологічних знань при вивченні живого, розкриття єдності на основі ЗЗП. Узагальнення знань на основі ЗЗП. Моделювання цілісності знань з теми (СЛС).	2
9.	<b>Контрольна робота з теми: Молекулярний рівень організації живої природи</b>	1
<b>II семестр</b>		<b>17</b>
<b>Тема 2. Клітинний рівень організації живої природи</b>		<b>17</b>
10.	Загальний план будови клітини, пояснення його на основі ЗЗП. Методи цитологічних досліджень.	1
11.	Поверхневий апарат клітини; клітинні мембрани. Транспорт речовин через мембрани та обґрунтування їх дії на основі ЗЗП. Будова та функції ядра.	2
12.	Особливості будови клітин прокариотів і еукаріотів. <b>Лабораторна робота 3.</b> Будови клітин прокариотичних та еукаріотичних організмів.	2
13.	Складники цитоплазми: цитозоль, цитоскелет, мембранні, не мембранні органели, включення. Будова і функції цитоскелету. Прояв у них загальних законів природи. Будова клітинного центру, його роль в організації цитоскелету. Хімічний склад, будова і функції рибосом. Будова і функції одномембранних та двомембранних органел клітин. Прояв в них загальних законів природи.	2
14.	Біосинтез білка. <b>Практична робота:</b> 1. Розв'язування елементарних вправ з трансляції.	2
15.	<b>Лабораторна робота 4.</b> Будова хромосом. Клітинний цикл еукаріотичних організмів. Прояв у ньому ЗЗП.	2

16.	Мітоз. Мейоз. <i>Лабораторна робота 5.</i> Мітотичний поділ клітин.	2
17.	Обмін речовин та перетворення енергії у клітині – енергетичний і пластичний обмін. Пояснення їх на основі ЗЗП. Сучасна клітинна теорія.	2
18.	<u>Семінар №8.</u> Роль фотосинтезу у збереженні життя на Землі. Узагальнення знань на основі ЗЗП. Моделювання цілісності знань з теми (СЛС).	2
<b>Тема 3. Неклітинні форми життя та одноклітинні і багатоклітинні організми</b>		<b>6</b>
19.	Віруси і пріони, їх будова та життєві цикли. Роль вірусів в природі і житті людини. Профілактика ВІЛ-інфекції/СНІДу та інших вірусних захворювань людини.	2
20.	Особливості організації і життєдіяльності прокариотів. Бактерії. Роль бактерій у природі та в житті людини. Профілактика бактеріальних захворювань людини.	2
21.	<i>Семестрова контрольна робота</i>	2
<b>III семестр</b>		<b>17</b>
<b>Тема 3. Неклітинні форми життя та одноклітинні і багатоклітинні організми</b>		<b>12</b>
22.	Колоніальні організми Багатоклітинні організми без справжніх тканин. Багатоклітинні організми зі справжніми тканинами.	2
23.	Будова і функції тканин тварин, їх пояснення на основі законів природи. <i>Лабораторна робота 6.</i> Будова тканин тваринного організму.	2
24.	Утворення, будова і функції тканин рослин, їх здатність до регенерації, як прояв направленості процесів у природі. <i>Лабораторна робота 7.</i> Будова тканин рослинного організму.	2
25.	Органи багатоклітинних організмів, пояснення їх дії на основі загальних законів природи. Регуляція функцій у багатоклітинних організмів, прояв у ній загальних законів природи.	2
26.	Узагальнення знань з теми на основі загальних законів природи. Моделювання цілісності знань з теми (СЛС). <u>Урок у довкіллі №7.</u> Дослідження проявів впливу чинників навколишнього середовища на представників різних царств живої природи.	2
27.	<u>Семінар №9.</u> Систематизація знань з біолого-екологічного модулю; їх місце в образі природи та ПНКС. <b>Контрольна робота з теми: <u>Неклітинні форми життя та одноклітинні і багатоклітинні організми</u></b>	2
<b>Тема 4. Організмівий рівень організації живої природи</b>		<b>5</b>

28.	Поняття розмноження та його пояснення на основі ЗЗП. Нестатеве розмноження організмів. <i>Урок у довідці №5. Способи розмноження рослин.</i>	2
29.	Статеве розмноження організмів. Будова і утворення статевих клітин. <i>Лабораторна робота 8:</i> Будова статевих клітин.	2
30.	<b><i>Семестрова контрольна робота</i></b>	1
<b>IV семестр</b>		<b>44</b>
<b>Тема 4. Організмний рівень організації живої природи</b>		<b>20</b>
31.	Генетика. Методи генетичних досліджень, їх пояснення на основі ЗЗП.	2
32.	Закони Г. Менделя, їх статистичний характер і цитологічні основи. <b><i>Практична робота 3:</i></b> Розв'язання типових задач з генетики (моно- і дигібридне схрещування)	2
33.	Хромосомна теорія спадковості. Поняття про ген. Основні закономірності функціонування генів у про- та еукаріотів.	2
34.	Комбінативна мінливість. Мутаційна мінливість. Види мутацій та мутагени.	2
35.	Модифікаційна мінливість. <b><i>Лабораторна робота 9:</i></b> Вивчення мінливості у рослин. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої.	2
36.	Генетика людини. Роль генотипу і середовища у формуванні фенотипу.	2
37.	Генетичні основи селекції організмів.	2
38.	Основні напрямки сучасної біотехнології. <b><i>Семінар №4.</i></b> Вплив генетично модифікованих організмів на стан здоров'я людини.	2
39.	Запліднення. Періоди онтогенезу у багатоклітинних організмів: ембріогенез і постембріональний розвиток. Пояснення їх на основі ЗЗП. Вплив генотипу та факторів зовнішнього середовища на розвиток організму. Вади розвитку людини та їх корекція. Життєвий цикл у рослин і тварин та прояв у ньому ЗЗП.	2
40.	Узагальнення знань з теми на основі ЗЗП. Моделювання цілісності знань (СЛС). <b><i>Підсумкова контрольна робота з теми: Організмний рівень організації живої природи.</i></b>	2

<b>Тема 5. Надорганізові рівні організації живої природи: популяція, екосистема, біосфера</b>		<b>10</b>
41.	Поняття про середовище існування, шляхи пристосувань до нього організмів. Біологічні адаптивні ритми організмів. Пояснення їх на основі ЗЗП.	<b>2</b>
42.	Популяції, їх характеристика. Екологічні фактори, які впливають на чисельність популяції, їх пояснення на основі ЗЗП.	<b>2</b>
43.	Угруповання організмів у природі. Екосистеми. Взаємодії організмів в екосистемах. Прояв у них ЗЗП. Різноманітність екосистем, їх розвиток та зміни. Колообіг речовин і потік енергії в екосистемах, їх зв'язок з ЗЗП. Продуктивність екосистем. <i>Урок у довідці №6. Спостереження за взаємодією організмів в екосистемі вашої місцевості.</i>	<b>2</b>
44.	Загальна характеристика біосфери. Вчення В.І. Вернадського про біосферу. Вплив діяльності людини на стан біосфери. Збереження біорізноманіття.	<b>2</b>
45.	Узагальнення знань з теми на основі ЗЗП. Моделювання цілісності знань (СЛС) <i>Підсумкова контрольна робота з теми: Надорганізові рівні організації живої природи: популяція, екосистема, біосфера</i>	<b>2</b>
<b>Тема 6. Основи еволюційного вчення. Історичний розвиток органічного світу</b>		<b>14</b>
46.	Становлення еволюційних поглядів. Теорії еволюції Ж.Б. Ламарка і Ч. Дарвіна. Основні положення синтетичної теорії еволюції.	<b>2</b>
47.	Природний добір як результат боротьби за існування і прояв закономірності направленості самочинних процесів.	<b>2</b>
48.	Мікроеволюція, видоутворення та види. Макроеволюційний процес.	<b>2</b>
49.	Адаптації як результат еволюційного процесу. Прояв у них ЗЗП. <i>Урок у довідці №7. Вивчення адаптацій у рослин і тварин до умов їхнього існування.</i>	<b>2</b>
50.	Гіпотези виникнення життя на Землі.	<b>2</b>
51.	Еволюція одноклітинних та багатоклітинних організмів. Поява основних груп організмів на Землі та формування екосистем. Пояснення цих процесів на основі ЗЗП. Історичний розвиток органічного світу та періодизація еволюційних явищ. <i>Семинар №6. Історія розвитку життя на Землі.</i>	<b>2</b>

52.	Узагальнення знань з біолого-екологічного модуля на основі фундаментальних природничих ідей, ЗЗП як складової образу природи. Основні властивості живих систем. Можливості й перспективи застосування досягнень біології. <b>Семестрова контрольна робота</b>	<b>2</b>
	<b>Разом</b>	<b>101</b>

### 7. Методи навчання

- Словесні методи - розповідь-пояснення, бесіда, лекція;
- наочні методи - ілюстрація, демонстрація;
- практичні методи - лабораторні та практичні роботи;
- проблемно-пошукові методи;
- самостійна робота.

### 8. Методи контролю

Методи усного, письмового, текстового контролю, практичної перевірки.

### 9. Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

#### 9.1 Критерії оцінювання навчального проєкту

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти
Початковий рівень	1	ознайомлений з проєктною діяльністю; робота реферативного характеру без визначення мети й завдань проєкту, а також без висновків за його результатами взята з інтернет ресурсів; презентує роботу лише з допомогою викладача; робота неестетично оформлена.
	2	розкриває деякі поняття із вибраної теми проєкту; робота взята з інтернет ресурсів; потребує допомоги викладача при поясненні зображень; матеріали записані з граматичними і орфографічними помилками.
	3	пояснює фрагментарні уявлення з теми проєкту і може відтворити окремі його частини; в роботі не визначена мета і завдання проєкту, відсутні висновки; з допомогою викладача демонструє найпростіші поняття
Середній рівень	4	знає окремі факти, що стосуються проєктної роботи; наводить під керівництвом вчителя прості приклади на підтвердження певної позиції; демонструє неповне розуміння теми.
	5	з допомогою викладача відтворює окремі частини проєкту, дає визначення основних понять; робота не містить наочних матеріалів, які б допомогли зрозуміти зміст проєкту.
	6	відтворює матеріал з допомогою викладача; поданий матеріал не зацікавлює інших, нелогічно пов'язаний; описує окремі власні спостереження;
Достатній рівень	7	самостійно відтворює значну частину проєктної роботи, з допомогою викладача пояснює перебіг явищ чи процесів; вміє порівнювати та

		наводити приклади; разом з викладачем формулює висновки за результатами дослідження.
	8	самостійно відтворює фактичний і теоретичний матеріал проєктної роботи; рекомендована викладачем інформація не охоплює всі головні факти і найважливіші поняття.
	9	виявляє розуміння основоположних теорій і фактів; наочні матеріали доповнюють зміст проєкту і відображають специфіку теми; з допомогою викладача наводить приклади та робить висновки.
Високий рівень	10	володіє навчальним матеріалом і застосовує знання у презентації, уміє аналізувати, узагальнювати й систематизувати надану інформацію, робити висновки; логічно і послідовно висвітлений матеріал обраної теми проєкту; робота належно оформлена.
	11	володіє засвоєними знаннями і використовує їх у презентації, встановлює зв'язки між явищами; самостійно знаходить і використовує інформацію згідно з поставленим завданням; демонструє викладення матеріалу в правильній послідовності та хронологічному порядку.
	12	має системні знання з предмета, аргументовано використовує їх у проєктній роботі; аналізує додаткову інформацію; демонструє повне розуміння матеріалу; презентація завершена, логічно та послідовно розміщений матеріал; робить обґрунтовані висновки з проведеного експерименту; самостійно аналізує та вносить пропозиції щодо наявної проблеми.

## 9.2 Володіння теоретичними знаннями

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти
Початковий	1	За допомогою викладача або з використанням підручника (робочого зошита) розпізнає і називає окремі біологічні об'єкти
	2	за допомогою вчителя або з використанням підручника (робочого зошита) називає окремі ознаки біологічних об'єктів; наводить елементарні приклади біологічних об'єктів
	3	відтворює окремі факти; за допомогою викладача або з використанням підручника (робочого зошита) характеризує окремі ознаки біологічних об'єктів; відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді (наприклад так або ні); допускає суттєві біологічні помилки
Середній	4	за допомогою вчителя відтворює незначну частину навчального матеріалу; дає визначення окремих біологічних понять, неповну характеристику загальних ознак біологічних об'єктів, допускаючи несуттєві біологічні помилки
	5	відповідаючи на запитання вчителя відтворює основний зміст навчального матеріалу; характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів, дає визначення окремих біологічних понять, описує біологічні об'єкти за планом, допускаючи несуттєві біологічні помилки; проводить та описує спостереження; за допомогою вчителя виконує прості біологічні дослідження та описує їх результати; за допомогою викладача розв'язує прості типові біологічні вправи і задачі
	6	самостійно, але неповно відтворює навчальний матеріал, відповідає на окремі запитання; частково пояснює відповідь прикладами, що наведені у підручнику; у цілому правильно вживає біологічні терміни; характеризує будову та функції окремих біологічних об'єктів за планом з незначними неточностями; за зразком розв'язує

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти
		прості типові біологічні вправи і задачі
Достатній	7	самостійно відтворює основну частину навчального матеріалу, використовуючи необхідну термінологію; розкриває суть біологічних понять, характеризує основні положення біологічної науки, допускаючи у відповідях неточності; за визначеними ознаками порівнює біологічні об'єкти та явища; виконує прості біологічні дослідження та описує їх результати; допомогою викладача формулює висновки, розв'язує прості типові біологічні вправи і задачі звертаючись за консультацією до вчителя
	8	самостійно відтворює навчальний матеріал; відповідає на поставлені запитання, допускаючи у відповідях неточності; порівнює біологічні об'єкти, явища і процеси живої природи, встановлює відмінності між ними; пояснює причинно-наслідкові зв'язки; застосовує отримані знання у стандартних ситуаціях; виправляє допущені помилки; розв'язує типові біологічні вправи і задачі користуючись алгоритмом
	9	вільно відтворює навчальний матеріал та відповідає на поставлені запитання; аналізує інформацію, за допомогою вчителя встановлює причиннонаслідкові зв'язки; дає порівняльну характеристику біологічним об'єктам явищам і процесам живої природи; розв'язує стандартні пізнавальні завдання; самостійно розв'язує типові біологічні вправи і задачі; використовує знання у стандартних ситуаціях; виправляє помилки; уміє працювати зі схемами, графіками, малюнками, таблицями, атласами-визначниками, натуральними біологічними об'єктами та їх моделями; виконує прості біологічні дослідження та пояснює їх результати; виявляє емоційно-ціннісне ставлення до живої природи
Високий	10	логічно та усвідомлено відтворює навчальний матеріал у межах програми; розкриває суть біологічних явищ, процесів, пояснює відповіді прикладами; дає порівняльну характеристику біологічним об'єктам і явищам з визначенням подібності й відмінності; аналізує, систематизує, узагальнює, встановлює причинно-наслідкові зв'язки; використовує знання у нестандартних ситуаціях; самостійно розв'язує біологічні вправи і задачі у межах програми; виявляє ставлення й готовність реагувати відповідно до засвоєних ціннісних орієнтацій
	11	виявляє міцні й глибокі знання з біології у межах програми; самостійно аналізує і розкриває закономірності живої природи, пояснює прикладами, що ґрунтуються на власних спостереженнях; дає порівняльну характеристику біологічним явищам з поясненням причин подібностей й відмінностей; встановлює і обґрунтовує причинно-наслідкові зв'язки; оцінює біологічні явища, закони; аргументовано використовує знання у нестандартних ситуаціях; самостійно розв'язує біологічні вправи і задачі; визначає можливості практичного застосування результатів дослідження; виявляє переконання і активно проявляє ціннісні орієнтації, здійснюючи вибір завдань і рішень
	12	виявляє системні знання з біології, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях; самостійно аналізує біологічні явища і процеси, виявляє особисту позицію щодо них; використовує знання з інших предметів для виконання ускладнених завдань; знаходить та використовує додаткові джерела інформації для виконання навчального завдання; уміє виокремити проблему і визначити шляхи її розв'язання, приймати рішення, аргументувати власне ставлення до різних поглядів на об'єкт вивчення, вільно розв'язує біологічні вправи і задачі різного рівня складності відповідно до навчальної програми; бере участь у дискусіях, вирішенні проблемних питань

### 9.3 Оцінювання лабораторних досліджень і практичних робіт

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти
Початковий рівень	1	за допомогою викладача або з використанням підручника (робочого зошита) розпізнає і називає окремі біологічні об'єкти; знає правила техніки безпеки при виконанні лабораторних та практичних робіт
	2	за допомогою викладача або з використанням підручника (робочого зошита) наводить елементарні приклади біологічних об'єктів і їх окремі ознаки; за інструкцією і з допомогою вчителя фрагментарно виконує лабораторні та практичні роботи без оформлення
	3	відтворює окремі факти; за допомогою вчителя або з використанням підручника (робочого зошита) фрагментарно характеризує окремі ознаки біологічних об'єктів; відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; за інструкцією і з допомогою вчителя фрагментарно виконує лабораторні та практичні роботи без належного оформлення
Середній рівень	4	за допомогою викладача відтворює незначну частину навчального матеріалу, дає визначення окремих біологічних понять, дає неповну характеристику загальних ознак біологічних об'єктів; у відповідях може допускати помилки; за інструкцією і з допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи з неповним їх оформленням
	5	відповідаючи на запитання вчителя відтворює основний зміст навчального матеріалу; характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів, дає визначення окремих біологічних понять, описує біологічні об'єкти за планом, допускаючи несуттєві біологічні помилки; проводить та описує спостереження; за допомогою вчителя виконує прості біологічні дослідження та описує їх результати; наводить приклади, що ґрунтуються на матеріалі підручника; у відповідях може допускати помилки; за інструкцією і з допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи, частково оформляє їх
	6	самостійно, але неповно відтворює навчальний матеріал, відповідає на окремі запитання; частково пояснює відповідь прикладами, що наведені у підручнику; у цілому правильно вживає біологічні терміни; характеризує будову та функції окремих біологічних об'єктів за планом з незначними неточностями; за інструкцією і з допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх без висновків
Достатні	7	самостійно відтворює основну частину навчального матеріалу, використовуючи необхідну термінологію; розкриває суть

й рівень		біологічних понять, допускаючи у відповідях неточності; за визначеними ознаками порівнює біологічні об'єкти та явища; виконує прості біологічні дослідження та описує їх результати; з допомогою вчителя формулює висновки, за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, звертаючись за консультацією до вчителя, оформляє їх, робить висновки з допомогою вчителя
	8	самостійно відтворює навчальний матеріал; відповідає на поставлені запитання, допускаючи у відповідях неточності; порівнює біологічні об'єкти, явища і процеси живої природи, встановлює відмінності між ними; пояснює причиннонаслідкові зв'язки; застосовує отримані знання у стандартних ситуаціях; за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, звертаючись за консультацією до вчителя, оформляє їх, робить неповні висновки
	9	вільно відтворює навчальний матеріал та відповідає на поставлені запитання; аналізує інформацію, за допомогою вчителя встановлює причинно-наслідкові зв'язки; самостійно розв'язує типові біологічні вправи і задачі; використовує знання у стандартних ситуаціях; виправляє помилки; уміє працювати зі схемами, графіками, малюнками, таблицями, атласами-визначниками, натуральними біологічними об'єктами та їх моделями; виконує прості біологічні дослідження та пояснює їх результати; виявляє емоційноціннісне ставлення до живої природи, за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить нечітко сформульовані висновки
Високий рівень	10	логічно та усвідомлено відтворює навчальний матеріал у межах програми; розкриває суть біологічних явищ, процесів, пояснює відповіді прикладами; дає порівняльну характеристику біологічним об'єктам і явищам з визначенням подібності й відмінності; аналізує, систематизує, узагальнює, встановлює причиннонаслідкові зв'язки; використовує знання у нестандартних ситуаціях; виявляє ставлення й готовність реагувати відповідно до засвоєних ціннісних орієнтацій, за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить чітко сформульовані висновки
	11	виявляє міцні й глибокі знання з біології у межах програми; самостійно аналізує і розкриває закономірності живої природи, пояснює прикладами, що ґрунтуються на власних спостереженнях; дає порівняльну характеристику біологічним явищам з поясненням причин подібностей й відмінностей; встановлює і обґрунтовує причиннонаслідкові зв'язки; визначає можливості практичного застосування результатів дослідження; виявляє переконання і активно проявляє ціннісні орієнтації, здійснюючи вибір завдань і рішень, за інструкцією ретельно виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє

		їх, робить логічно побудовані висновки
	12	виявляє системні знання з біології, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях; самостійно аналізує біологічні явища і процеси, виявляє особисту позицію щодо них; використовує знання з інших предметів для виконання ускладнених завдань; знаходить та використовує додаткові джерела інформації для виконання навчального завдання; уміє виокремити проблему і визначити шляхи її розв'язання, приймати рішення, аргументувати власне ставлення до різних поглядів на об'єкт вивчення, бере участь у дискусіях, вирішенні проблемних питань, ретельно виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить самостійні обґрунтовані висновки

### 10. Методичне забезпечення

1. Витяг з навчального плану
2. Програма навчального предмета
3. Робоча програма навчального предмета
4. Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних, практичних, семінарських занять
5. Текстові та електронні варіанти завдань для поточного і підсумкового контролю
6. Завдання для ДКР
7. Методичні матеріали, рекомендації щодо вивчення навчального предмета
8. Навчально-наочні комплекси

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Кучеренко М.Е., Вервес Ю.Г., Балан П.Г. та ін. Загальна біологія, 10-11 класи. - К.: Генеза, 1998, 2000, 2001.
  2. Данилова О.В. та ін. Загальна біологія, Х.: Торсінг, 2001.
  3. Полянський Ю.І. Загальна біологія 10-11 класи. К.: Освіта, 1988.
  4. Дербеньова АГ, Шаламов Р.В., Загальна біологія, 10-11 класи. Х.: Світ дитинства, 1998.
  5. Біологія. Великий довідник для школярів та абітурієнтів. Тернопіль, Навчальна книга - Богдан, 2001.
  6. Біологія. Тестові завдання. К.: Генеза, 1999.
  7. Овчинніков О.В. Загальна біологія. Збірник задач і вправ. К.: Генеза, 2000.
- Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Мажори. – Вінниця: Нова книга, 2004.-656 с.

### Допоміжна

1. «Програма для загальноосвітніх навчальних закладів» авторів Данилової О.В., Балана П.Г., Вихренко А.С. та ін. (Київ, «Перун», 2005).
2. Біологія. Тестові завдання. 6–11 класи ("Академія"). Омельковець Я. А., Журавльов О. А., 2011. – 444 с.
3. Овчинніков О.В. Загальна біологія. Збірник задач і вправ. К.: Генеза, 2000.
4. Андерсон О.А.; Чернінський О.А; Вихренко М.А. [Біологія і екологія \(рівень стандарту\) 10 клас](#) – К. : Школяр, 2018. – 216 с.: іл.
5. Андерсон О.А.; Чернінський О.А; Вихренко М.А.; Міюс С.М. [Біологія і екологія \(рівень стандарту\) 11 клас](#) – К. : Школяр, 2019. – 216 с.: іл.

## 12. Інформаційні ресурси

1. [htt: // essuir. sumdu. edu. ua](http://essuir.sumdu.edu.ua)
2. [htt: // moodle. udec. ntu – kiev. ua](http://moodle.udec. ntu – kiev. ua)
3. [htt: // tm – mmi. kpi. ua](http://tm – mmi. kpi. ua).
4. [htt: // ea. donntu. edu. ua](http://ea. donntu. edu. ua).
5. [htt: // tm. kpi. ua](http://tm. kpi. ua).

1.