

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя  
Навчально-науковий інститут природничо-математичних,  
медико-біологічних наук та інформаційних технологій**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Ректор НДУ імені Миколи Гоголя**



\_\_\_\_\_ 2025 р.

\_\_\_\_\_  
(підпис) /Олександр САМОЙЛЕНКО/

**ПРОГРАМА**

**КОМПЛЕКСНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

**Галузь знань 09 Біологія**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 091 БІОЛОГІЯ**

**Перший (бакалаврський) рівень**

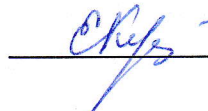
**Форма навчання: денна, заочна**

**Ніжин – 2025**

Програма комплексного кваліфікаційного екзамену для спеціальності 091 Біологія.  
Перший (бакалаврський) рівень. Форма навчання: денна, заочна. – Ніжинський державний  
університет імені Миколи Гоголя, 2025. - 30 с.

**Укладачі:** д.б.н., професор кафедри біології Кучменко О.Б.,  
д.б.н., професор кафедри біології Шейко В.І.,  
к.б.н., доцент кафедри біології Лисенко Г.М.,  
к.с.-г.н., доцент кафедри біології Приплавко С.О.,  
к.б.н., доцент кафедри біології Гавій В.М.,  
к.б.н., доцент кафедри біології Кузьменко Л.П.,

Рекомендовано на засіданні кафедри біології 23 січня 2025 року (протокол № 11).

Завідувач кафедри біології, проф.  Олена КУЧМЕНКО

Ухвалено Вченою радою навчально-наукового інституту природничо-математичних,  
медико-біологічних наук та інформаційних технологій від 29 січня 2025 року (протокол  
№ 6).

Голова Вченої ради  Юрій ФІЛОНЕНКО

Ніжинський державний університету імені Миколи Гоголя, 2025.

## ЗМІСТ

Стор.

	ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	4
1.	ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗНАНЬ І УМІНЬ.....	5
2.	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ І ВМІНЬ.....	8
3.	ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЕКЗАМЕНУ, СТРУКТУРА ЗАВДАНЬ.....	10
4.	ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ.....	11
<b>4.1.</b>	<b>Змістовий модуль I. Біологічна складова.....</b>	<b>11</b>
4.1.1.	Загально-біологічні питання.....	11
4.1.2.	Ботаніка.....	11
4.1.3.	Мікологія.....	12
4.1.4.	Загальна екологія.....	12
4.1.5.	Мікробіологія з основами вірусології а імунології.....	12
4.1.6.	Фізіологія рослин.....	13
4.1.7.	Зоологія.....	15
4.1.8.	Генетика з основами селекції.....	16
4.1.9.	Еволюційне вчення та біогеографія.....	17
4.1.10.	Анатомія людини.....	18
4.1.11.	Фізіологія людини і тварин.....	20
4.1.12.	Гістологія з основами цитології та ембріології.....	21
<b>4.2.</b>	<b>Змістовий модуль II. Методика навчання біології і природознавства.....</b>	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>Список рекомендованої літератури.....</b>	<b>24</b>
5.1.	Біологічні дисципліни.....	25
5.2.	Методика навчання біології і природознавства.....	28
<b>6.</b>	<b>Інформаційні ресурси.....</b>	<b>30</b>

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Кваліфікаційна характеристика випускника університету передбачає цілісне формування особистості фахівця в галузі біології, яке потребує широкої інтеграції спеціальних професійних знань та базової психолого-педагогічної та методичної підготовки.

Комплексний кваліфікаційний екзамен проводиться на завершальному етапі навчання бакалавра, містить комплекс завдань, які дозволяють виявити рівень підготовки, ступінь оволодіння професійними знаннями та вміннями, активно використовувати набуті знання у своїй професійній діяльності. Проводиться екзамен у терміни, встановлені навчальним планом, на рівні бакалавра у формі екзамену з дисциплін біологічного блоку (ботаніка, мікологія, фізіологія рослин, загальна екологія, мікробіологія з основами вірусології та імунології, зоологія, еволюційне вчення, анатомія людини, фізіологія людини і тварин, генетика з основами селекції, гістологія з основами цитології та ембріології) та блоку методичних дисциплін. Зміст екзамену має комплексний, інтегрований характер і спрямований на виявлення рівня сформованості професійної компетентності та готовності випускників до практичної діяльності в умовах ринкових відносин.

Основним завданням комплексного кваліфікаційного екзамену є перевірка у випускників загальнотеоретичної підготовки з усіх розділів біологічної науки, знань основних закономірностей біології та вмінь застосовувати їх у самостійній практичній діяльності фахівця в галузі біології та вчителя біології основної школи, виявлення рівня світоглядно-культурологічної, фахової та методичної компетентностей випускників університету.

Методологічною основою теоретичного курсу біології є структурно-функціональні рівні організації організму та еволюційна ідея розвитку, тому випускники повинні показати знання з біології як науки, що вивчає організм та принципи функціонування на всіх рівнях його організації в послідовності до еволюційних процесів – від найбільш простих груп, що знаходяться на нижчих щаблях еволюції, до найбільш складних, розвинутих груп.

Метою комплексного кваліфікаційного екзамену з вищезазначених дисциплін є визначення рівня теоретичної та практичної підготовки студентів до виконання професійної біологічної та педагогічної діяльності для присвоєння їм кваліфікації бакалавр біології, лаборант в галузі біології та учитель біології (зазначається в додатку до диплома). Цілі комплексного кваліфікаційного екзамену зумовлюють контрольну, пізнавальну та виховну функції. Головною з них є контроль та оцінка рівня біологічних знань, отриманих студентами впродовж чотирьох років навчання.

Комплексний кваліфікаційний екзамен за умов всебічного аналізу його результатів, дозволяє вичерпно з'ясувати позитивний досвід та недоліки в організації, змісті й методиці проведення біологічних досліджень та викладанні фахових біологічних дисциплін, а також самостійної роботи студентів.

Програма комплексного кваліфікаційного екзамену призначається для студентів спеціальності 091 Біологія першого (бакалаврського) рівня.

## I. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗНАТЬ І УМІНЬ

Відповідь студента-випускника на комплексному кваліфікаційному екзамені повинна засвідчувати його глибокі знання теоретичних основ біології та застосовування знань в практичній діяльності бакалавра біології, лаборанта в галузі біології та вчителя біології.

***З циклу біологічних дисциплін студент повинен показати:***

- глибоке розуміння теоретичних основ біології;
- вміння поєднувати загальні і спеціальні біологічні процеси, аналізувати фактичний матеріал з того чи іншого питання;
- вільне володіння науковою термінологією, знання таксономічних одиниць усіх царств біоти та фактичного матеріалу при поясненні будови і функції цілісного організму або його окремих органів;
- основний фактичний матеріал по всіх розділах і темах курсів;
- основні поняття біології;
- основні історичні етапи розвитку біологічних наук;
- українські та латинські назви основних таксонів та видів;
- види, що підлягають охороні на різних рівнях;
- видатних вчених-біологів і природодослідників XIX-XXI ст.;
- сучасну систематику тваринного та рослинного світу;
- основні види тварин та рослин, їх поширення, біологію, роль у біоценозах та практичне значення;
- сучасний рівень розв'язання генетико-еволюційних і генетико-медичних проблем;
- характеристики будови, екології, розмноження основних груп грибів і рослин;
- географічне поширення рослин на Землі;
- філогенетичні зв'язки між окремими таксонами рослинного світу;
- основну номенклатуру, принципи класифікації, зв'язки з іншими науками;
- загальні ознаки, що характеризують тип, підтип, клас тощо;
- філогенетичні зв'язки в системі тваринного та рослинного світу;
- загальні закономірності процесів регуляції і функції живого організму;
- основні фізіологічні процеси рослинного організму;
- енергетику та хімізм фотосинтезу;
- шляхи дихального обміну та їх видозміни;
- способи рухів у рослин;
- фізіологічні основи стійкості рослин;
- різноманітність видів тварин як відображення різного способу життя і різного ступеня еволюційного розвитку;
- особливості індивідуального та еволюційного розвитку окремих груп тварин;
- корелятивність як один з напрямків еволюційної методології;
- еволюцію систем органів у безхребетних і хребетних тварин;
- особливості індивідуального розвитку (філогенезу) тварин;
- молекулярні та цитологічні основи спадковості і мінливості організмів;
- основні антропометричні та лабораторні показники щодо людини;
- вплив різноманітних факторів на функції фізіологічних систем органів;
- фізіологічні особливості організму людини і тварин;
- основні процеси життєдіяльності клітин;
- особливості функцій органів клітин;
- загальні закономірності процесів транспорту речовин, енергетичного обміну, регуляції;
- сучасні положення клітинної диференціації та детермінації;
- вплив екологічних факторів на живі організми.

***Завдання практичного блоку з біології передбачають перевірку у випускників:***

- рівень загальнотеоретичної підготовки з усіх розділів біологічної науки, знань основних закономірностей біології та вмінь аналізувати та застосовувати їх у самостійній практичній діяльності;
- уміння володіти основами системного підходу до аналізу складних явищ;
- аналізувати особливості організації спадкового апарату і білок синтезуючої системи клітини як основних місць локалізації процесів перетворення генетичної інформації на поліпептид;
- розуміти організацію геному та принципи його функціонування;
- уміти працювати з біологічним матеріалом, систематизувати та класифікувати живі організми, робити біоморфологічний опис;
- описувати та аналізувати ембріологічні мікро- і макропрепарати, мікрофотографії;
- пояснювати принципи єдності структури і функції;
- визначати діагностичні ознаки видів, родів, родин та інших систематичних категорій,
- знаходити риси спорідненості та відмінності між окремими таксонами, здійснювати порівняльно-анатомічну характеристику;
- розпізнавати таксони за сукупністю морфоанатомічних ознак; користуватися визначальними картками і визначниками;
- розпізнавати та визначати представників місцевої фауни безхребетних та хребетних;
- застосовувати основні закони діалектичного матеріалізму в поясненні феномену антропогенезу;
- орієнтуватися в заходах по збереженню різноманітності;
- робити узагальнення та висновки з вивченого теоретичного матеріалу та за результатами експериментальних досліджень;

***З методики навчання біології і природознавства студент має продемонструвати здатність:***

- аналізувати основні теоретичні положення методики навчання біології, актуальні проблеми сучасних методичних наук та їх розвиток в Україні;
- аналізувати зміст шкільного предмету «Біологія» на різних рівнях їх вивчення та принципи на яких вони конструюються;
- аналізувати зміст та структуру чинних навчальних програм, шкільних підручників та навчально-методичних посібників з біології;
- аналізувати зміст теми, конструювати логічну структуру знань навчальної теми, окреслювати способи формування конкретних, спеціальних і загальних біологічних понять, забезпечувати засвоєння знань на репродуктивному, конструктивному і творчому рівнях;
- конструювати тематичні й поурочні плани; моделювати й аналізувати різні типи уроків та інші форми навчальних занять;
- формувати прийоми навчальної діяльності, досвід творчої діяльності, емоційно-ціннісне ставлення учнів до природи;
- добиратий раціонально застосовувати комплекс методів, методичних прийомів, засобів та способів організації пізнавальної діяльності школярів;
- передбачати різні форми навчального процесу та форми навчальної діяльності учнів (індивідуальну, фронтальну, групову) з біології;
- формувати в учнів систему методологічних, загальнонавчальних та спеціальних умінь і навичок;

- використовувати сучасні інформаційні технології навчання для розвитку творчих здібностей учня;
- добирати види, методи та критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з біології;
- добирати засоби навчання, характеризувати критерії їх відбору та методику використання у навчальному процесі;
- проектувати методи та форми позаурочних і позакласних робіт з біології;
- визначати шляхи наукової організації праці учнів й вчителя біології;
- здійснювати компетентнісний та індивідуальний підходи до учнів в умовах диференційованого навчання біології;
- творчо використовувати у своїй педагогічній діяльності особистісно орієнтовані педагогічні технології (розвивальне навчання, лекційно-семінарська система навчання, контекстне навчання, проблемне навчання, та ін.), передовий педагогічний досвід учителів біології.

Теоретичні положення, сформульовані у відповіді, мають підтверджуватися прикладами й ілюстраціями із сучасної практики виховання і навчання, із власного досвіду педагогічної практики.

## II. Критерії оцінювання знань і вмінь

При оцінювання відповіді студента слід керуватись такими критеріями:

1. Повнота, глибина, логічність розкриття завдання.
2. Рівень усвідомленості теоретичного матеріалу, відповідно до сучасних напрямків реформування загальноосвітніх навчальних закладів.
3. Уміння аналізувати та проектувати діяльність учителя та учнів, спрямовувати її на досягнення окреслених цілей шкільної освіти.

Запитання білета	Бали
Теоретичне питання з біології	35
Практичне завдання з біології	35
Практичне завдання з методики навчання біології та природознавства	30

В протоколі засідання державної екзаменаційної комісії фіксуються оцінки, одержані на комплексному кваліфікаційному екзамені або під час захисту дипломної роботи, в національній шкалі, шкалах університету та ECTS.

Підсумкова оцінка університету (нормативний рейтинговий бал)	Оцінка за Національною шкалою	Показники
90-100 (високий рівень)	Відмінно	Студент виявив глибокі та систематизовані знання теоретичних основ наук, уміння аргументовано розкривати сутність теоретичних положень; вільно оперує термінами і поняттями; відповідь ілюструє прикладами із майбутньої професійної діяльності, висловлює власне ставлення до навчального матеріалу; відповідь чітка, логічна, конкретна, мова літературна. При розв'язанні методичного завдання виявляє здатність до аналітичного мислення, оптимального проектування навчального процесу з урахуванням завдань сучасної школи, вдається до обґрунтування власних суджень, демонструє творчий потенціал.
82-89 (середній рівень)	Добре	Студент виявив повне засвоєння програми атестаційного екзамену, достатньо повно висвітлює теоретичні положення наук, правильно визначає зміст основних понять, але при цьому допускає окремі неточності. При розв'язанні методичного завдання виявляє проектні вміння, добирає оптимальні шляхи та засоби розв'язання професійних завдань, допускаючи незначні неточності у розв'язання навчальних ситуацій.
(74-81) (середній рівень)	Добре	Студент виявив повне засвоєння програми атестаційного екзамену, достатньо повно висвітлює теоретичні положення наук, правильно визначає зміст основних понять, але при цьому допускає окремі неточності. При розв'язанні практичного завдання



		виявляє проектні вміння, пропонує шляхи та засоби розв'язання професійних завдань, але недостатньо обґрунтовує їх доцільність.
64-73 (достатній рівень)	Задовільно	Студент виявив знання основного матеріалу програми атестаційного екзамену в об'ємі, що необхідний для подальшої практичної роботи; правильно визначає зміст основних понять, однак відповідь поверхова, фрагментарна, мають місце неточності у розкритті понять, але при цьому допускає окремі неточності. При розв'язанні практичного завдання відчуває труднощі у проектуванні навчального процесу, визначенні шляхів та засоби розв'язання професійних завдань. Переважає стереотипність розв'язання запропонованих завдань.
60-63 (достатній рівень)	Задовільно	Студент виявив знання основного матеріалу програми атестаційного екзамену в об'ємі, елементарно необхідному для подальшої практичної роботи; продемонстрував у цілому розуміння основних теоретичних положень і наукових понять, однак відповідь вирізняється обмеженістю, фрагментарністю, відчуває утруднення, допускає неточності та помилки у визначенні понять. При розв'язанні практичних завдань відчуває труднощі у проектуванні навчального процесу, допускає помилки у визначенні шляхів та засоби розв'язання професійних завдань.
35-59 (низький рівень)	Незадовільно	Студент виявив суттєві прогалини у засвоєнні програмового матеріалу, відчуває значні труднощі у оперуванні поняттями, відповідь вирізняється обмеженістю суджень, фрагментарністю, наявні грубі помилки. При розв'язанні методичного завдання допускає помилки у визначенні шляхів та засоби розв'язання професійних завдань, несформованість професійних умінь.
1-34 (низький рівень)	Незадовільно	Студент виявив значні прогалини у засвоєнні програмового матеріалу, відчуває труднощі в оперуванні термінами та поняттями,. Відповідь обмежена, фрагментарна, наявні грубі помилки при виконанні практичного завдання, виявляє несформованість професійних умінь.

### III. Форма проведення екзамену, структура завдань

Комплексний кваліфікаційний екзамен є усним.

Кожен екзаменаційний білет включає тризапитання дисциплін, матеріали яких винесені на екзамен. Кожен білет містить два запитання практичного спрямування і одне – теоретичного.

Екзаменаційний білет має *таку структуру*:

1. Теоретичне питання з біології.
2. Практичне завдання з біології.
3. Практичне завдання з методики викладання біології.

*Наприклад:*

#### **Білет № 1.**

1. Будова та функції, вікові особливості органів дихання людини.
2. Визначте представника класу Земноводні, з'ясуйте особливості його будови та екології.
3. Запропонуйте систему пізнавальних завдань для самостійного вивчення навчального матеріалу на уроці з теми «Дихання».

#### **Білет № 2.**

1. Фотосинтез, планетарна та космічна роль зелених рослин. Хлоропласти та пігменти фотосинтетичного апарату.
2. На прикладі запропонованого аркуша гербарного матеріалу визначте приналежність виду до певної систематичної групи, охарактеризувати його будову та життєвий цикл.
3. Запропонуйте завдання для роботи учнів з підручником на уроках з метою засвоєння системи знань з теми «Риби».

#### **Білет № 3**

1. Загальна характеристика, систематика, особливості організації хрящових і кісткових риб.
2. Розв'яжіть задачу з розділу «Молекулярні основи спадковості», охарактеризуйте властивості та будову молекули ДНК.
3. Проаналізуйте основні етапи формування поняття «фотосинтез» у шкільному курсі «Біологія».

На комплексному кваліфікаційному екзамені виносяться вузлові біологічні питання теоретичного та практичного спрямування, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати набуті знання; застосовувати їх для вирішення практичних завдань.

При складанні комплексного кваліфікаційного екзамену за відповіді на кожне питання білету виставляються окремі бали. Оцінка результатів складання комплексного кваліфікаційного екзамену здійснюється з урахуванням балів за усну відповідь на питання та виконання практичних завдань.

***Засоби, які студенти можуть використовувати на екзамені***

1. Навчальні таблиці, які використовувалися при викладанні відповідних дисциплін.
2. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Природознавство; Біологія. 5–9 класи. – К.: Вид. дім "Освіта", 2013. – 64 с.
3. Біологія. Програми для профільного навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів: рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень. Тернопіль: Мандрівець, 2011.

## 4. Зміст начального матеріалу

### Змістовий модуль I. Біологічна складова

#### 4.1. 1. Загально-біологічні питання

Видатні біологи і природодослідники XIX–XXI ст. (Ламарк, Дарвін, Мендель, Бер, Вавілов, Павлов, Сеченов, Павловський, Скрябін, Догель, Рульє, Северцов О.М., Северцов М.О., Мензбір, Сушкін, Ковалевський Б.О., Ковалевський О.О, Шмальгаузен, Макаревич, Берм, Грдимек, Даррел, Акімушкін та ін.). Основні етапи розвитку біології в світі.

#### 4.1.2. Ботаніка

Типи провідних тканин, їх формування. Уявлення про еволюцію трахеальних елементів. Розвиток ситовидних трубок та їх будова. Роль прокамбію та камбію в утворенні провідних тканин. Прото- і метафлоема, прото- і метаксилема. Вторинна ксилема та вторинна флоема.

Найголовніші напрямки морфологічної еволюції рослин. Збільшення поверхні суцукання із зовнішнім середовищем. Співвідношення величини і форми. Виникнення багатоклітинності та диференціації тіла. Полярність, галуження, симетрія. Рівні морфологічної організації тіла рослин.

Способи розмноження нижчих і вищих рослин. Клітини та органи розмноження. Цикли відтворення, чергування поколінь та ядерних фаз. Подвійне запліднення квіткових рослин та його біологічна роль.

Генеративні органи рослин. Виникнення різноспоровості як передумови розвитку квіткових рослин. Визначення квітки. Функції і походження оцвітини (чашечки та віночка), тичинок і маточки.

Мікроспорогенез та мегаспорогенез. Зародковий мішок та його розвиток. Плоди за походженням оплодня.

Поняття про нижчі рослини, особливості будови вегетативного тіла (талому). Рівні морфологічної організації тіла (одноклітинний, колоніальний, багатоклітинний, неклітинний) та типи морфологічної структури тіла (амебоїдна, кокоїдна, монадна, пальмелоїдна, нитчаста, різнонитчаста, пластинчаста, паренхімна, сифональна, харофітна, псевдопаренхімна). Будова клітини. Пігменти, типи живлення. Хроматична адаптація.

Еволюція типів розмноження водоростей, варіанти циклів відтворення. Екологія водоростей, екологічні групи.

Загальна характеристика вищих рослин (*Embriobionta*). Уявлення про походження вищих рослин, еволюція життєвого циклу вищих рослин. Гаметофітна та спорофітна лінії еволюції: особливості життєвого циклу мохоподібних та папоротеподібних. Різноспоровість як етап еволюції наземних рослин. Особливості циклу відтворення різноспорових плаунів та папоротей.

Загальна характеристика відділу Голонасінні (*Pinophyta*). Життєві форми голонасінних, географічне поширення. Особливості морфологічної та анатомічної будови, цикли відтворення. Особливості будови гаметофітів, запилення та особливості запліднення. Мікро- та мегаспорофіли. Будова насінного зачатку. Утворення насіння та його біологічне значення. Поділ на класи (Насінні папороті, Саговниковидні, Бенетитовидні, Гінкговидні, Гнетовидні, Хвойні).

Квіткові рослини (*Magnoliphyta*) як вищий етап еволюції наземних рослин. Загальна характеристика. Своєрідність морфологічної та анатомічної будови вегетативних органів. Цикл відтворення. Квітка. Різноспоровість. Особливості будови гаметофітів. Подвійне запліднення. Насіння, плід, біологічне значення плоду. Проблеми походження квітки. Місце і час виникнення Покритонасінних, їх можливі предки. Принципи класифікації Покритонасінних.

Явище симбіозу в рослинному світі, його суть, значення, види. Симбіотичні зв'язки водоростей та грибів (лишайник), грибів та кореневих систем вищих рослин (мікориза,

типи мікориз), азотофіксуючих ціаней та папоротей, азотофіксуючих бактерій та коренів бобових рослин (бульбочкові бактерії), водоростей та безхребетних тварин.

#### 4.1.3. Мікологія.

Царство Гриби – *Mycota*. Специфічні риси грибів: будова вегетативного тіла, клітини, особливості метаболізму, хімічний склад. Еволюція вегетативного тіла грибів. Живлення, екологічні групи. Особливості розмноження грибів. Еволюційні тенденції статевого розмноження. Принципи класифікації грибів. Відділи грибів, основні представники та їх значення.

#### 4.1.4. Загальна екологія

*Фактори середовища.* Поняття про екологічні фактори. Сила дії факторів. Біотичні, біотичні та антропогенні фактори. Взаємодія факторів. Обмежуючий фактор. Найважливіші екологічні фактори: світло, температура, вологість. Основні шляхи адаптації живих організмів до змін умов навколишнього середовища. Принципи екологічної класифікації організмів.

*Основні середовища життя на Землі.* Чотири основні середовища життя: наземно-повітряне; вода; ґрунт; живі організми як середовище життя.

Специфіка водного середовища. Основні адаптації до цього фактору. Кислотний та світловий режими.

Особливості наземно-повітряного середовища життя. Адаптації до життя на суші у зв'язку з низькою густиною повітря. Едафічний фактор в житті рослин і тварин.

Ґрунт як середовище існування. Специфіка ґрунту як трьохфазної системи. Екологічні групи ґрунтових тварин за ступенем зв'язку з ґрунтом.

Ґрунт як приклад середовища, яке створюється життєдіяльністю організмів. Живі організми як середовище існування. Специфіка умов життя внутрішніх паразитів. Їх основні екологічні адаптації.

*Біотичні взаємовідносини.* Основні типи біотичних зв'язків, специфіка їх виявлення в міжвидових та внутрішньовидових відносинах.

Відносини типу хижак-жертва, паразит-хазяїн. Конкуренція. Мутуалістичні відносини. Симбіоз. Коменсалізм. Нейтралізм.

*Популяції.* Поняття популяції в екології. Основні характеристики популяцій. Структура, динаміка та біотичний потенціал популяцій. Гомеостаз популяцій. Регуляція чисельності популяцій.

*Біоценози.* Поняття про біоценози. Фітоценоз. Біотоп. Трофічні, топічні та інші зв'язки організмів в біоценозі. Поняття про екологічну нішу.

Структура біоценозів. Принципові риси структури біоценозу як надорганізменної системи.

*Біосфера.* Поняття про біосферу. В.І.Вернадський. Межі біосфери.

Стабільність біосфери. Динамічний характер стабільності та її регуляторні механізми. Основні біологічні цикли біосфери.

#### 4.1.5. Мікробіологія з основами вірусології та імуннології

*Структурна організація прокаріотичної клітини.* Морфологія і ультраструктура прокаріотичної клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Форми і розміри бактерій. Будова, хімічний склад і функції компонентів прокаріотичної клітини. Поверхневі структури бактеріальної клітини: оболонка, капсула, джгутики і ворсинки (фімбрії). Протопласт (цитоплазматичні мембрани, цитоплазма, цитоплазматичні включення).

Клітинна оболонка. Будова, хімічний склад і функції оболонки бактеріальної клітини. Фарбування бактерій за Х.Грамом. Периплазма у грамнегативних бактерій. Прокаріоти без клітинних оболонок: протопласти, сферопласти, L-форми.

Генетичний апарат прокаріотичної клітини. Нуклеоїд, особливості його будови. Плазмід. Значення плазмід.

Капсули і слизові чохла. Хімічний склад і функції слизових капсул і чохла.

Джгутики. Будова і характер розміщення джгутиків на поверхні бактеріальної клітини. Механізм руху бактерій за допомогою джгутиків, інші види руху бактерій (спірохети, міксобактерії, нитчасті бактерії тощо). Таксиси у прокаріотів.

Ворсинки (фімбрії). Будова, типи і функції ворсинок. Статеві фімбрії. Мембрани. Цитоплазматична мембрана (ЦПМ), ультраструктура і хімічний склад, рідинно-мозаїчна модель ЦПМ. Види внутрішньоцитоплазматичних мембран. Функції ЦПМ прокаріот.

Цитоплазма. Внутрішньоклітинні структури; нуклеоїд, рибосоми, мезосоми, хроматофори, хлоросоми, фікобілісоми, аеросоми, карбоксисоми. Запасні поживні речовини: полісахариди (глікоген, гранульоза тощо), вуглеводневі гранули, полі- $\beta$ -оксимаєляна кислота, ліпіди, воски, поліфосфати (волютин).

Включення – продукти клітинного метаболізму: сірка, карбонат кальцію, параспоральні кристалоподібні включення, R-тільца тощо.

Принципові особливості будови прокаріотичної клітини.

Роль мікроорганізмів в природі і сучасному житті людського суспільства (сільське господарство, харчова промисловість, медицина, ветеринарія, біотехнологія, геологія, гідрометалургія тощо). Мікробіологія – основа сучасної біотехнології. Основні напрями, проблеми і перспективи розвитку біотехнології (генної інженерії) в XXI ст.

Роль мікроорганізмів у колообігу речовин в природі, утворенні корисних копалин, покращенні родючості ґрунтів, водного і повітряного басейнів від шкідливих забруднень, регулюванні газового складу атмосфери.

*Взаємовідносини мікроорганізмів у мікробіоценозах та з іншими живими організмами.* Взаємовідносини між мікробами: симбіоз, метабіоз, коменсалізм, сателізм, антагонізм, паразитизм. Антибіотики. Продуценти антибіотиків. Механізм дії антибіотиків.

Антибіотикорезистентність бактерій. Рослинні антибіотики – фітонциди. Використання мікробних препаратів для боротьби з шкідниками рослин (біологічний метод).

Взаємовідносини прокаріот з рослинами. Мікрофлора ризоплани та ризосфери. Позитивний та негативний вплив мікроорганізмів на рослини. Фітопатогенні мікроорганізми. Поняття про мікоризу. Епіфітна мікрофлора рослин.

Взаємовідносини прокаріот з людиною та тваринами. Нормальна мікрофлора. Мікроорганізми шкіри, ротової порожнини, шлунково-кишкового тракту, дихальних шляхів та інших систем органів. Патогенні мікроби. Інфекція. Токсини. Найпоширеніші інфекційні хвороби людини, тварин і рослин.

*Вірусологія.* Відкриття неклітинних форм життя – вірусів. Природа і походження вірусів, морфологія і структура вірусів. Хімічний склад вірусів. Культивування вірусів рослин і тварин. Репродукція вірусів. Продуктивна інфекція, вірогенія і абортівна інфекція. Бактеріофаги.

Цикл репродукції вірусів. Вірусний канцероген.

Найпоширеніші вірусні хвороби рослин (тютюнова мозаїка, мозаїка картоплі, жовтяниця цукрових буряків, стовбур помідорів та ін.) і заходи боротьби з ними.

Вірусні хвороби людини і тварин: грип, кір, епідемічний поліомієліт, віспа, чума ХХ століття – СНІД (синдром набутого імунodefіциту), ящур, сказ тощо. Профілактика та боротьба з вірусними хворобами.

#### 4.1.6. Фізіологія рослин

*Живлення рослин Карбоном (фотосинтез).* Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. Типи вуглецевого живлення.

Листок – основний орган фотосинтезу. Дифузія вуглекислого газу в листку. Поняття про дифузійні опори, їх фізична суть та біологічне значення.

Пластиди рослинного організму. Хлоропласти - мікроструктури, що здатні до самостійного фотосинтезу. Субмікроскопічна будова хлоропластів, хімічний склад, походження в онтогенезі та філогенезі, їх напівавтономність.

Пластидні пігменти: хлорофіли, каротиноїди та фікобіліни. Їх фізичні, хімічні та оптичні властивості. Біосинтез хлорофілів, картиноїдів, фікобілінів.

Енергетика та хімізм фотосинтезу. Фотосинтез як процес поєднання світлових і темнових реакцій. Значення окремих ділянок сонячного спектру для фотосинтезу.

Світлова фаза фотосинтезу. Фотофізичний та фотохімічний етапи. Рівні збудження молекули хлорофілу. Поняття про фотосистеми, реакційні центри і фотосинтетичні одиниці. Локалізація, будова та функціонування першої фотосистеми. Циклічний транспорт електронів. Фотосинтетичне фосфорилування, механізм утворення АТФ (гіпотеза П.Мітчела). Локалізація, будова і функціонування другої фотосистеми. Нециклічний транспорт електронів. Фотоліз води, утворення НАДФН<sub>2</sub> та виділення кисню. Продукти світлової стадії фотосинтезу та шляхи їх використання.

Темнова стадія фотосинтезу, історія її вивчення. "С-3"-шлях фотосинтезу (цикл М.Кальвіна). Фази карбоксилювання, відновлення, регенерації. Повний баланс "С-3"-шляху засвоєння вуглекислого газу. "С-4"-шлях фотосинтезу. Праці М.Д.Хетча, С.Г.Слека Г.І.Корчака, І.А.Тарчевського та Ю.С.Карпілова. Особливості первинного карбоксилювання в клітинах мезофілу та вторинного - в клітинах обкладки. Перевага і недоліки "С-4" фотосинтезу порівняно з "С-3"-шляхом засвоєння. Темнова фаза фотосинтезу сукулентів. Фотодихання, його особливості та фізіологічне значення.

Залежність фотосинтезу від різних факторів: зовнішніх – інтенсивності та спектрального складу світла, концентрації вуглекислого газу, температури, концентрації кисню, мінерального живлення; водопостачання; внутрішніх – онтогенезу листка, вмісту асимілятів та хлорофілу (асиміляційне число), вмісту води в листку, стану відкритості прорихів.

Продукти фотосинтезу: первинні, проміжні, кінцеві. Фотосинтетичний коефіцієнт. Фотосинтетичне утворення вуглеводів, білків, жирів та органічних кислот. Транспорт асимілятів в рослині. Коефіцієнт корисної дії зелених рослин.

*Дихання рослин.* Поняття про шляхи виділення енергій з органічних речовин, де вона накопичилася в процесі фотосинтезу. Дихання та бродіння, ефект Пастера. Дихання як окиснювально-відновні процеси. Роботи О.М.Баха, О.І.Паладіна та Г.Віланда. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт. Шляхи дихального обміну.

Дихотомічний шлях дихання. Локалізація, особливості, значення. Анаеробна фаза дихання (гліколіз), його етапи. Субстратне фосфорилування. Зв'язок дихання з бродінням за С.П.Костичевим. Аеробна фаза дихання, її стадії (окиснювальне-декарбоксилювання пірвіноградної кислоти, цикл трикарбонових кислот, електронно-транспортний ланцюг). Окиснювальне фосфорилування та нефосфорилуюче окиснення.

Гліоксилатний цикл – один з етапів глюконеогенезу.

Апотомічний (пентозофосфатний) шлях дихального обміну: Хімізм, особливості, значення.

Дихання – центральна ланка метаболічних процесів рослинного організму.

Залежність інтенсивності дихання від умов навколишнього середовища (світла, температури, концентрації кисню та вуглекислого газу в повітрі, мінерального живлення, водопостачання) та внутрішніх факторів.

*Рухи рослинних організмів.* Класифікація способів руху. Внутрішньоклітинні рухи, таксиси, верхівковий ріст, ростові рухи (тропізми і настії), тургорні рухи, пасивні механічні рухи. Геотропізм, фототропізм, гідротропізм, хемотропізм, термотропізм, тигмотропізм. Ростові настії: фотонастії, термонастії. Тургорні настії: ніктінастії, тигмонастії, хемонастії та сейсмонастії. Фізіологічна природа ростових рухів. Значення фітогормонів у ростових рухах. Фізіологічна природа рухів.

*Фізіологічні основи стійкості рослин.* Стійкість рослин – адаптивне пристосування

до умов існування. Поняття про стреси, їх різноманітність. Стресори.

Види стійкості: посухостійкість, жаростійкість, холодостійкість, морозостійкість, зимостійкість, солестійкість, газостійкість, радіостійкість, стійкість до нестачі кисню та інфекційних захворювань. Загартування рослин.

#### 4.1.7. Зоологія

*Підцарство одноклітинні тварини.* Спосіб життя і поширення одноклітинних. Характерні риси будови і життєдіяльності одноклітинних. Поліфункціональність клітин найпростіших. Симетрія в одноклітинних. Оболонки, їх будова. Органели руху одноклітинних. Цитоплазма і ядро як основні частини тваринної клітини, їх будова і функції. Типи ділення ядер. Фібрилярні структури. Органели, що забезпечують проницання живлення, травлення, виділення, осморегуляції. Різні типи живлення. Розмноження одноклітинних. Життєві та ядерні цикли. Інцистування одноклітинних в природі. Система одноклітинних. Основні види.

*Тип Кільчасті черви.* Більш високий рівень організації та активності кільчастих червів в порівнянні з плоскими і круглими червами. Сегментація тіла (метамерія), як основна риса організації. Гоміомна і гетеріомна сегментація. Відділи тіла. Будова окремого сегмента. Поява органів руху – пароподій. Виникнення, розвиток, будова і функції целома. Диференціація відділів травної системи. Виникнення органів дихання. Кровоносна система. Ускладнення органів виділення і нервової системи. Органи чуття. Особливості розмноження та розвитку. Поділ типу на підтипи і класи. Основні види.

*Тип Членистоногі.* Особливості організації, що характеризують тип членистоногих. Ускладнення сегментації внаслідок формування відділів тіла і членистих кінцівок. Походження кінцівок. Об'єднання сегментів в тагми. Будова та розвиток кутикулярного хітинізованого зовнішнього скелету у водних і наземних членистоногих. Мускулатура, руховий апарат і рухи членистоногих. Кінцівки та їх походження. Порожнина тіла. Травна система, її диференціація у різних груп. Органи дихання водних і наземних членистоногих, їх походження. Різні способи дихання. Кровоносна система, різний рівень розвитку у різних груп членистоногих; її зв'язок з дихальною системою. Різні типи і функції органів виділення членистоногих. Нервова система: ускладнення та диференціація відділів головного мозку; ендокринний апарат; прогресивний розвиток органів чуття і специфічні риси їх будови. Поширення членистоногих в природі, Кількість видів та їх значення в природі та для людини. Принципи поділу типу на підтипи. Основні види.

*Надклас Риби.* Характеристика риб, як первинноводних щелепоротих. Розвиток щелеп і парних кінцівок. Прогресивні морфологічні особливості риб. Порівняльно-анатомічний огляд організації хрящових і кісткових риб. Сучасна класифікація. Основні таксони, представники. Вищі, занесені до Червоної книги України. Місцеві види.

*Клас Земноводні.* Загальна характеристика класу. Морфологічні перетворення у зв'язку з виходом на сушу і пристосуванням до водно-наземного способу життя. Особливості будови Функціонування найважливіших систем органів. Сучасна класифікація. Основні таксони, представники. Види, занесені до Червоної книги України. Місцеві види.

*Клас Плазуни.* Характеристика плазунів як нижчих амніот; відмінність амніот від анамніот. Особливості будови і функціонування найважливіших систем органів. Специфіка морфологічної організації у різних груп рептилій. Сучасна класифікація, основні таксони, представники. Види, занесені до Червоної книги України. Місцеві види.

*Клас Птахи.* Загальна характеристика птахів як прогресивної гілки видів хребетних пристосованих до польоту. Анатомо-морфологічні і функціональні особливості основних систем органів. Сучасні уявлення про механізм дихання птахів. Поліфункціональність дихальної системи. Сучасна класифікація, основні таксони, представники. Види, занесені до Червоної книги України. Місцеві види.

*Клас Ссавці.* Загальна характеристика ссавців як найбільш високоорганізованих хребетних тварин. Основні прогресивні риси організації. Анатомо-морфо-фізіологічний огляд головних систем органів. Специфіка і адаптивні риси в будові всіх систем органів у рівних ссавців в залежності від способу шиття, кормової спеціалізації тощо.

Сучасна класифікація, основні таксони, представники. Види, занесені до Червоної книги України. Місцеві види.

*Філогенетичні зв'язки між різними типами та класами безхребетних.* Основні напрямки та етапи еволюції безхребетних тварин. Особливості будови, які вказують за ту чи іншу філогенетичну спорідненість між окремими таксонами. Прогресивні і тупикові лінії в еволюції безхребетних. Причини сучасного існування як високоорганізованих, так і примітивних груп тварин.

*Філогенія хордових тварин.* Основні напрямки еволюції хордових: тварин: прогресивні і тупикові лінії в еволюції. Гіпотези походження хордових. Розвиток ланцетника – основа для розуміння різних етапів філогенії хордових тварин. Дві гілки в розвитку черепних: безщелепні та щелепороті. Вихід хребетних на сушу і зв'язані з цим морфофізіологічні перетворення. Різнострамованість еволюції земноводних. Різноманітність давніх плазунів і причини їх вимирання. Основні лінії еволюції птахів і ссавців; рис організації, які забезпечили прогресивну еволюцію ссавців.

*Походження багатоклітинних.* Гіпотези Е.Геккеля, І.Мечнікова, погляди О.Захваткіна, А.І.Іванова на походження багатоклітинних.

#### **4.1.8. Генетика з основами селекції**

*Менделівське успадкування.* Особливості гібридологічного методу Г. Менделя. Генетична символіка. Моногібридне схрещування. Поняття про гени і алелі. Гомозиготність і гетерозиготність. Типи алельної взаємодії генів (домінантність і рецесивність, неповне домінування, кодомінування, наддомінування). Закон одноманітності гібридів першого покоління і закон розщеплення. Дигібридне та полігібридне схрещування.

Закон незалежного комбінування ознак та його обмеження. Цитологічні основи менделівського розщеплення. Умови, які забезпечують прояв менделівських закономірностей. Статистичний характер розщеплення.

Принципи спадковості, які впливають із законів успадкування, відкритих Г.Менделем.

*Взаємодія неалельних генів.* Типи взаємодії неалельних генів (комлементарність, епістаз, полімерія, модифікаційний вплив). Особливості успадкування кількісних ознак. Вплив зовнішніх умов на реалізацію генотипу. Плейотропна дія гену. Дискретність і цілісність генотипу.

*Генетика статі.* Зчеплене із статтю успадкування. Біологія статі. Аутосоми і статеві хромосоми. Гомогаметна та гетерогаметна (або гемігаметна) стать. Прогамний, епігамний та сингамний способи визначення статі. Фактори, що забезпечують статеве розмноження в органічному світі.

Хромосомний механізм визначення статі. Розподіл статевих хромосом під час мейозу. Статевий хроматин. Інактивація статевих хромосом у жіночої статі. Нерозходження статевих хромосом у людини. Інтерсексуальність. Диференціація статі і роль гормонів у цьому процесі. Балансова теорія визначення статі.

Співвідношення статей і проблема його регуляції. Практичне значення регуляції співвідношення статей. Природне і штучне перевизначення статі. Успадкування ознак, зчеплених із статтю.

*Зчеплення генів. Кросінговер.* Характерні особливості зчепленого успадкування. Повне і неповне зчеплення. Явище хізматипії та кросінговер. Методика визначення частоти кросінговеру. Типи кросінговеру.



Генетичні та цитологічні докази кросінговеру. Група зчеплення. Закон Т.Г. Моргана. Визначенні локалізації генів у хромосомах. Генетичні карти. Порівняння генетичних і цитологічних карт хромосом.

Значення кросінговеру в еволюції та селекції. Основні положення хромосомної теорії спадковості Т.Г.Моргана.

*Молекулярні основи спадковості. Природа гена.* Мікроорганізми як об'єкти генетичних досліджень. Прототрофність та ауксотрофність. Резистентність. Виявлення і аналіз біохімічних мутацій у прокаріот. Метод відбитків, метод селективних середовищ. Концепція "один ген – один фермент", її сучасна оцінка.

Рекомбінація генетичного матеріалу у мікроорганізмів. Трансформація та докази генетичної ролі ДНК. Кон'югація у бактерій. Плазмиди. Звичайна та змішана реконструкція фагів та вірусів.

Еволюція уявлень про ген. Класичне та сучасне уявлення про ген. Функціональний критерій алелізму (цис–транс–тест). Внутрішньогенна рекомбінація.

Сучасні уявлення про структурно-функціональну природу гена. Типи генів. Інтронно-екзонна структура генів у еукаріот. Надлишковість ДНК. Повторення. Нестабільні генетичні елементи.

Реалізація генетичної інформації. Специфічна послідовність нуклеотидів ДНК як основа кодування спадкової інформації. Будова ДНК та механізм її реплікації. Транскрипція. Типи РНК в клітині (рибосомна, інформативна, транспортна), Процесінг і сплайсинг. Трансляція. Генетичний код та його властивості. Біосинтез білка в рибосомах та значення в цьому процесі нуклеїнових кислот.

Регуляція активності генів. Регуляція транскрипції та модель оперону у прокаріот. Регуляція сплайсингу і трансляції.

*Мінливість, її причини і методи вивчення.* Класифікація форм мінливості (комбінативна, мутаційна, онтогенетична, модифікаційна). Спадкова мінливість організмів як основа еволюції.

Мутаційна мінливість. Класифікація мутацій. Автономність клітин у ході мутаційного пронесу.

Молекулярні механізми мутагенезу. Генні мутації. Множинний алелізм. Репарація ДНК та інші механізми захисту генетичного матеріалу від мутацій. Хромосомні мутації.

#### **4.1.9. Еволюційне вчення та біогеографія**

*Вид і видоутворення.* Різноманітність органічної природи. Види – форми існування живої природи. Сучасне уявлення про вид.

Критерії виду (морфологічний, фізіолого-біохімічний, генетичний, еколого-географічний). Специфіка застосування цих критеріїв у зоології, ботаніці та мікробіології.

Структура виду. Політипічна концепція виду. Підвиди, екологічні і біологічні раси та інші внутрішньовидові групування. Структура популяцій.

Видоутворення як історичний процес. Значення розселення виду, географічної, екологічної та фізіологічної ізоляції в цьому процесі. Острівна ізоляція. Правило динамічної рівноваги. Алопатричне у видоутворенні. Роль апоміксису в утворенні видів.

*Морфологічні закономірності філогенезу.* Теорія філембріогенезу О.М.Северцова. Способи (модуси) здійснення філембріогенезу (аноболія, девіація, архалакси).

Сучасний стан проблеми взаємозв'язку індивідуального та історичного розвитку.

Гомологічні і аналогічні органи. Адаптивна радіація. Принципи філогенетичної зміни. Мультифункціональність органу. Головна і другорядна функції органу. Кількісна зміна головної функції органу: принцип інтенсифікації (зміни) органів (Н.Клейненберг), принцип зменшення числа функцій (О.М.Северцов). Якісна зміна головної функції органу: принцип розширення функцій (Л.Плате), принцип зміни функцій (Ч.Дарвін, А.Дори).

Явище олігомеризації гомологічних органів і його еволюційне значення (В.О.Догель). Рудиментація і редукція органів, кореляція і координація органів; їх еволюція.

Прогрес і регрес в еволюції. Шляхи біологічного прогресу за О.М.Северцовим: ароморфоз (морфо-фізіологічний прогрес), ідіоадаптація, загальна дегенерація (морфо-фізіологічний регрес), ценогенез. Зв'язок між різними напрямками біологічного прогресу.

*Синтетична теорія еволюції.* Синтетична теорія еволюція (основні постулати). Вклад вітчизняних та зарубіжних вчених у її встановлення.

*Розвиток органічного світу.* Основні етапи в розвитку життя на Землі. Ранні етапи розвитку життя (архейська і протерозойська ери). Виникнення статевого процесу і фотосинтезу. Походження багатоклітинних тваринних організмів (теорія фагоцители І.І.Мечнікова). Розвиток життя в палеозойську еру. Вихід рослин на сушу. Вихід тварин на сушу. Розвиток життя в мезозойську еру. Розвиток життя в кайнозойську еру. Основні ароморфози.

Загальні закономірності макроеволюції. Закон необоротності еволюції. Фактори, які визначають швидкість еволюції груп організмів. Проблема вибирання груп тварин і рослин. Еволюція як діалектичний розвиток.

*Біогеографічне районування.* Принципи біогеографічного районування. Критерії виділення біоценотичних і біофілотичних регіонів. Основні біоми і царства суходолу.

#### 4.1.10. Анатомія людини

*Скелет та його сполучення.* Скелет як частина опорно-рухового апарату. Кістка як орган. Будова кісток, їх форма. Окістя і значення його в живленні кістки. Іннервація і васкуляризація кістки. Щільна й губчаста речовини та їх значення. Кістковий мозок. Кісткова тканина, остеон. Класифікація кісток.

Сполучення кісток. Види зрощення кісток за допомогою сполучної, хрящової та кісткової тканини. Будова суглобів і осі обертів. Вивихи.

Кістки тулуба та їх сполучення. Філогенез та онтогенез осьового скелету. Поняття про кістковий сегмент.

Будова хребців, ребер і грудини. Хребет і грудна клітка як цілісна система. Конституційні особливості грудної клітки. Особливості будови хребта дітей, що утруднюють тривале стояння. Вікові зміни скелету та тулуба. Вплив умов життя на його судову.

Кістки кінцівок і їх сполучення. Скелет вільних кінцівок і поясів – плечового й тазового; зберігання в них рис будови кінцівок примітивного наземного хребетного.

Кістки верхньої кінцівки, їх сполучення, осі обертання суглобів. Будова скелета руки у зв'язку з пристосуванням до праці. Кістки нижньої кінцівки, їх сполучення, осі обертання суглобів. Пристосування скелета нижньої кінцівки до прямоходіння. Онтогенез, вікові та статеві особливості скелета кінцівок.

Вивчення вікових особливостей скелета на живій людині – антропометрія, рентгеноскопія; їх значення для об'єктивної оцінки загального фізичного розвитку дітей. Значення вивчення скелета в практиці протезування.

Мозковий та лицьовий відділи. Філогенез. Похідні зябрових дур. Вікові та статеві особливості черепа. Основні форми черепа. Критика расизму при вивченні черепа.

*М'язова система.* М'язи – активна частина опорно-рухового апарату тіла. Поняття про м'язову тканину. М'яз як орган. Форма м'язів. Допоміжні апарати м'язів і їх роль. Будова м'язів.

Специфічні особливості опорно-рухового апарату людини. Постава, її анатомічна і функціональна основа. Особливості розвитку скелета і мускулатури нижньої кінцівки в зв'язку є пристосуванням до вертикального положення тіла. Склепіння стопи і плоскостопість. Рука як орган праці. Прогресивне диференціювання скелета і мускулатури руки в зв'язку за трудовою діяльністю. Вплив професії на будову руки. Анатомо-функціональні передумови для формування постави в шкільному віці.

*Нутроці.* Загальний огляд внутрішніх органів, поділ їх на системи; закономірність їх будови; слизові оболонки, залози (їх будова, класифікація), м'язові оболонки, серозний покрив.

Серозні порожнини тіла і їх розвиток (черевна порожнина; плевральна порожнина та ін.). Парастеральний і вісцеральний листки серозних порожнин. Топографія внутрішніх органів.

Система органів травлення. Філогенез. Загальна характеристика. Ембріогенез. Гістологічна будова стінки травного шляху в цілому і за відділами. Вікові особливості.

Ротова порожнина, її стінки. Слинні залози і їх протоки. Зів і піднебінні мигдалини. Зуби молочні й постійні, термін їх прорізування і зміна в людини. Зубна формула.

Глотка, її ділянки, порожнина й стінка. Сполучення глотки. Перехрестя дихального і травного трактів, мигдалинки; лімфоїдне кільце глотки, його значення.

Шлунково-кишковий тракт. Стравохід. Шлунок, його будова і топографія, мікроскопічна будова його стінки. Тонкі кишки; дванадцятипала кишка; протоки, що в неї відкриваються; брижова частина тонкої кишки, відношення до очеревини. Жовчні протоки і жовчний міхур. Особливості кровоносної системи печінки.

Товста кишка, її відділи; будова, топографія, відношення до очеревини. Особливості будови слизової та м'язової оболонок. Функціональне значення різних відділів шлунково-кишкового тракту. Очеревина, її значення. Брижі, сальники.

Система органів дихання. Розвиток і загальна характеристика. Носова порожнина, її топографія, поділ на дихальну і нюхову частини, фракції. Гортань, її хрящі, суглоби, зв'язки, м'язи, порожнина. Поділ порожнини гортані та пристінок, область голосової щілини і підв'язковий простір. Гортань як орган голосоутворення. Гігієна голосу в період статевого дозрівання.

Трахея й бронхи. Легені, їх топографія, частки, поверхні, корінь і ворота. Розгалуження бронхів у легенях. Мікроскопічна будова легень. Ацинус – структурно-функціональна одиниця легені. Особливості кровообігу в зв'язку з функцією газообміну. Механізм дихання. Плевра, її листки, порожнина. Середостіння: органи, що складають переднє і заднє середостіння.

Вікові особливості будови органів дихання. Вплив фізичних рухів і тренування на розвиток дихальної системи.

Система органів сечовиділення. Розвиток і загальна характеристика нирок. Нирки, форма, положення, фіксація, відношення до очеревини. Кіркова і мозкова речовини нирки. Мікроскопічна будова. Нефрон – структурно-функціональна одиниця нирки. Особливості кровопостачання нирки. Сечоводи, сечовий міхур, сечовидільний канал і сфінктер, їх будова, значення й вікові особливості.

Чоловічі статеві органи. Розвиток. Яечка. Сім'явивідна протока, сім'яний канатик. Опущення яєчків в мошонку, затримання цього процесу (крипторхізм, монорхізм). Передміхурова залоза (простата) і сім'яні міхурці. Сечостатевий канал і печеристі тіла. Вікові особливості чоловічої статевої системи. Аномалії розвитку чоловічих статевих органів.

Жіночі статеві органи, їх ембріогенез та загальна характеристика. Яєчники, маточні труби, матка, їх будова, відношення до очеревини і зв'язки. Дівоча перетинка. Вікові й циклічні особливості. Будова жіночої статевої системи. Плацента. Аномалії розвитку жіночих статевих органів. Молочна залоза.

*Судинна система.* Значення судинної системи. Філогенез кровоносної системи.

Розвиток органів кровообігу. Жовчний, плацентарний та легеневий кровообіг. Поділ судинної системи на кровоносну і лімфатичну.

Кола кровообігу. Мікроциркулярне русло. Артерії, вени, капіляри; будова їх стінок. Рефлексогенні зони. Закономірності розміщення та розгалуження судин. Значення анастомозів в і колатерального кровообігу.

Серце, його форма, стінки, порожнини, клапани. Серцевий м'яз, його особливості та

іннервація. Провідна система серія. Власні судини серця. Навколосерцева сумка. Топографія серця у зв'язку з вертикальним положення тіла.

Судини малого кола кровообігу. Легеневий стовбур, його гілки, функція і топографія. Легеневі вени.

Артерії і вени великого кола кровообігу. Гілки дуги аорт, грудної і черевної аорти. Системи верхньої і нижньої порожнистих вен.

Розвиток серця. Кровообіг плода. Особливості серцево-судинної системи дитини.

Органи кровотворення та імунні системи. Кістковий мозок і його розподіл в ембріональній і постембріональній період розвитку. Вилочкова залоза (тимус). Лімфоїдні регіонарні скупчення. Селезінка, її будова і функції.

*Нервова система.* Загальна характеристика нервової системи. Значення нервової частини тканини. Нейрон, нервове волокно, рецептори, ефектори та синаптичні закінчення. Невроглія. Сіра й біла речовина мозку. Рефлекс як основний принцип діяльності нервової системи. Проста та складна соматична дуга, ланцюги нейронів та нервові центри. Зворотні реакції та роль рефлекторних кілець.

Головний мозок. Ембріогенез і вікові зміни відділи головного мозку. Ретикулярна формація. Судини.

Стовбурова частина головного мозку як продовження спинного мозку (заміжжя). Довгастий мозок; його морфологія та розташування сірої та білої речовини.

Задній мозок; морфологія мосту, мозочка і його ніжок. Топографія сірої та білої речовини. Четвертий шлуночок мозку, ромбовидна ямка.

Середній мозок. Морфологія ніжок мозку пластинки чотиригорбкового тіла; розміщення сірої і білої речовини. Червоно-ядерне-спинномозковий шляхи, бічна петля. Водопровід мозку. Значення середнього мозку.

Кінцевий мозок. Морфологія великих півкуль, їх частки, борозни і закрутки. Філогенез великих півкуль у зв'язку з кортикалізацією функцій. Будова бічних шлуночків.

Кора, її мікроскопічне будова. Біла речовина півкуль. Підкоркові (базальні) ядра: смугасте тіло, огорожа і мигдалеподібне ядро; їх значення.

Автономна нервова система, її анатомічні і функціональні особливості. Рефлекторна дуга автономної нервової системи. Симпатичний відділ автономної нервової системи; його центральні нейрони. Симпатичний стовбур; симпатичні вузли, нерви і сплетіння. Парасимпатичний відділ автономної нервової системи; його центральні нейрони. Шляхи виходу парасимпатичних волокон на периферію; їх вузли і зони іннервації.

#### **4.1.11. Фізіологія людини і тварин.**

*Фізіологія збудження.* Подразливість ти подразники. Поняття біоелектричних реакцій, подразнення і подразники. Адекватні і неадекватні подразники. Класифікація подразників по їх характеру і силі. Використання електричного подразника в експериментальних фізіологічних дослідженнях.

Збудливість та збудження. Визначення збудливості і збудження.

Збудливі тканини. Нерво-м'язовий препарат як об'єкт вивчення закономірностей протікання процесу збудження. Значення процесів збудження в діяльності живих організмів.

Історія вивчення і способи реєстрації біоелектричних явищ. Історичні дані про вивчення біоелектричних явищ. Досліди Гальвані, Маттеучі, Дюбуа-Реймона. Поняття струму спокою, однофазного і двохфазного струмів дії. Реєстрація біоелектричних явищ за допомогою струнного гальванометра і катодного осцилографа. Мікроелектродна техніка досліджень.

Механізм біоелектричних явищ. Особливості проникливості мембрани, визначають існування мембранного потенціалу спокою. Величина мембранного потенціалу спокою для різних збудливих структур.

Уявлення про нервові центри. Особливості проведення збудження нервовими центрами, хімічними синапсами та центральною нервовою системою.

*Фізіологія нервової системи.* Значення нервової системи, її розвиток, методи дослідження. Роль І.М.Сеченова і І.П.Павлова в розвитку уявлень про функції мозку. Поява в процесі еволюції основних організмів нервової сигналізації. Основні етапи розвитку нервової системи в процесах філогенезу і онтогенезу.

Рефлекс, як основний акт нервової діяльності. Визначення рефлексу. Загальна схема рефлекторної дуги. Поняття прорефлекторні ланцюги і рецептивне поле рефлексів. Моносинаптичні і полісинаптичні дуги. Класифікація рефлексів.

Координація функцій організму. Інтегративна функція нервової системи, її роль в організації, відповідної реакції організму. Основні принципи координації: загальний кінцевий шлях, зворотній зв'язок, домінанта, іррадіація та індукція, рецетивність та інше. Вчення А.А.Ухтомського про домінанту. Перебудова координаційних відношень.

*Ендокринні залози.* Поняття про ендокринні залози і гормони. Внутрішня секреція ендокринних залоз. Методи вивчення залоз внутрішньої секреції. Значення гормонів їх структура, механізм дії. Взаємодія залоз внутрішньої секреції. Види стресових станів. Концепція стреса Г.Сельє. Загальний адаптаційний синдром і його стадії. Роль глюкокортикоїдів в організації адаптаційного синдрому. Статеві гормони кори наднирників. Значення мозкового шару наднирників. Гіпер- і гіпофункції наднирників.

#### 4.1.12. Гістологія з основами цитології та ембріології

*Клітинна теорія.* Найважливіші положення клітинної теорії. Значення клітинної теорії. Сучасне трестування клітинної теорії і клітини як структурної і функціональної одиниці життя. Основні напрями вивчення клітини у сучасній цитології.

*Структура і функції клітин.* Плазматична мембрана. Хімічний склад і молекулярна організація. Основні функції плазматичної мембрани. Роль плазматичної мембрани у клітинній проникності, в явищах піноцитозу і фагоцитозу. Активний і пасивний рух іонів через клітинні мембрани. Теорія проникності. Роль плазматичної мембрани у міжклітинних контактах. Прості контакти. Десмосоми.

*Ендоплазматична сітка (ендоплазматичний ретикулум).* Загальна характеристика будови і локалізація у клітині. Гранулярна ендоплазматична сітка. Ультраструктура. Будова мембрани ендоплазматичної сітки. Зв'язок її з ядерною оболонкою.

*Апарат Гольджи (пластинчастий комплекс).* Історія відкриття. Мікроскопічна і субмікроскопічна будова апарата Гольджі. Диктіосоми. Хімічний склад. Локалізація у клітині. Основні функції.

*Мітохондрії.* Історія відкриття. Загальна будова, форма, розмір і локалізація мітохондрій у клітині. Ультраструктурна побудова мітохондріальних мембран, матрикса. Дикції мітохондрій. Значення мітохондрій в енергетичному обміні клітини, в синтезі і накопиченні АТФ. Шляхи накопичення енергії в клітині; анаеробний гліколіз і окислювальне фосфорилування.

*Пластиди.* Хлоропласти рослинних клітин, їх морфологія, хімічний склад і розвиток. Ультраструктурна побудова і функції хлоропластів. Хлоропласти як фотосинтезуюча система рослинної клітини. Уявлення про процес фотосинтезу.

*Клітинний поділ.* Поділ прокариотичних клітин. Мітоз еукариотичних клітин, фази. Механізм руху хромосом у мітозі. Типи мітозу. Ультраструктура і хімічний склад. Цитокінез тваринних і рослинних клітин.

*Мейоз.* Місце мейозу у життєвому циклі організму. Перший і другий поділ мейозу. Фази мейозу і їх характеристика. Найважливіші процеси, які проходять у профазі першого мейозу: кон'югація, кросинговер, редукція кількості хромосом. Значення кросинговеру у явищах індивідуальної мінливості організмів, безперервність хромосомного набору при мейозі. Відмінність мейозу від мітозу. Типи мейозу.

*Тканини тварин і людини.* Основні типи тканин тварин і людини.

## **Змістовий модуль II.**

### **Методика навчання біології і природознавства**

#### **Цільовий та змістовий компоненти навчально-виховного процесу з біології та природознавства**

Методика навчання біології як психолого-педагогічна наука. Предмет і методи наукового дослідження. Актуальні проблеми методики навчання біології. Функції вчителя біології. Значення методики біології для учителя.

Характеристика сучасних педагогічних систем навчання біології. Інформаційні технології навчання, їхнє місце і значення в навчально-виховному процесі з біології.

*Цілі та завдання шкільної біологічної освіти.* Концепція і стандарт шкільної біологічної освіти. Завдання шкільної біологічної освіти у світлі основних положень концепції розвитку загальноосвітньої школи. Реалізація принципів гуманізації, демократизації освіти, переорієнтація процесу навчання на розвиток особистості учня.

*Зміст, система та принципи побудови шкільних предметів «Біологія» та «Природознавство» у сучасній школі.* Значення шкільного предмета «Біологія» для формування наскрізних ключових компетентностей особистості: уміння вчитися, здоров'язбережувальна, загальнокультурна (комунікативна), соціально-трудова, інформаційна. Структура навчального змісту. Принципи побудови шкільного предмета «Біологія». Система сучасних знань – наукова основа змісту шкільного предмета «Біологія». Аналіз різнорівневих програм з біології для загальноосвітньої школи та нових типів навчальних закладів (ліцеїв, гімназій тощо).

#### **Процесуальний компонент навчального процесу з біології та природознавства**

*Форми навчального процесу з біології та природознавства.* Навчально-виховний процес з біології та природознавства, його компоненти. Особистісно орієнтована система навчання біології та природознавства.

Форми навчання біології та природознавства. Урок – основна форма навчального процесу. Типи і структура уроків біології. Методика конструювання уроків біології різних типів

Навчальна тема – структурна одиниця навчального процесу. Логіко-психологічний та методичний аналіз навчальної теми. Тематичне планування, його види. Конструювання системи уроків теми. Визначення завдань уроку, обсягу навчального матеріалу, методів та методичних прийомів. Конструювання плану-конспекту уроку з урахуванням його макрота мікроструктури. Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності учнів, визначення і прийняття учнями завдань учіння. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроці.

Організація пізнавальної діяльності учнів на уроці. Діяльність учителя (викладання), діяльність учнів (учіння). Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроці. Вимоги до сучасного уроку. Аналіз уроку.

Види уроків: урок-лекція, семінарське заняття, конференція, заліковий урок. Нетрадиційні форми навчання.

Методика лабораторних і практичних робіт, екскурсії у природу. Оцінювання навчальних досягнень учнів, функції і види оцінювання. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів.

*Форми навчальної діяльності учнів.* Роль учителя в організації засвоєння знань, розвитку пізнавальної діяльності, формування емоційно-ціннісного ставлення до живої природи. Діяльність як компонент змісту біологічної освіти. Види навчальної діяльності школярів. Специфіка навчальної діяльності з біології. Самостійна робота як вища форма навчальної діяльності.

Організація пізнавальної діяльності учнів. Діяльність вчителя (викладання), діяльність учнів (учіння). Методика формування й розвитку в учнів наукової картини живої природи. Проблемний характер вивчення біології: створення проблемних ситуацій, постановка пізнавальних задач і шляхи їх розв'язання. Репродуктивна, конструктивна і творча діяльність учнів. Розвиток в учнів пізнавальної самостійності й пізнавального інтересу.

#### **Розвиток біологічних понять.**

*Теорія розвитку біологічних понять.* Провідні біологічні ідеї. Біологічні поняття та шляхи їх формування. Сутність поняття як форми знань. Теорія розвитку біологічних понять. Класифікація біологічних понять за об'ємом і місцем у навчальному предметі. Класифікація біологічних понять за галузями біологічних знань.

*Методика формування понять.* Шкільний предмет як система загальнобіологічних і спеціальних біологічних понять. Шляхи розвитку понять: індуктивний і дедуктивний. Етапи й умови формування понять. Міжпредметні та внутрішньо предметні зв'язки як умова ефективного розвитку біологічних понять. Система повторення і узагальнення у викладанні біології.

#### **Методи навчання біології та природознавства**

*Класифікація методів навчання.* Методи навчання біології. Характеристика груп методів навчання за класифікацією М.М.Верзіліна, Ю.К.Бабанського, І.Я.Лернера і М.Скаткіна. Дидактична гра, самостійна робота учнів як метод навчання. Критерії вибору методів навчання, оптимальне поєднання методів на уроці.

*Характеристика груп методів навчання за джерелом знань.* Спостереження, його види і значення у вивченні біології. Психолого-педагогічні і методичні вимоги до організації спостереження.

Шкільний біологічний експеримент. Його використання в навчально-виховному процесі.

Лекція, розповідь, бесіда, діалог. Методичні прийоми, що підсилюють їх педагогічне значення. Методи роботи учнів з підручником.

#### **Оціночно – результативний компонент навчально-виховного процесу з біології та природознавства**

Контроль навчальних досягнень учнів, його функції, види та методи контролю. Тематичне оцінювання. Сучасні підходи до оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з біології в основній школі у контексті компетентнісного підходу. Методи оцінювання навчальних досягнень учнів. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з біології та природознавства.

#### **Виховання та розвиток учнів у процесі навчання біології та природознавства.**

*Формування наукового світогляду.* Взаємозв'язок навчання виховання і розвитку учнів. Формування наукового світогляду. Умови та етапи формування світогляду.

*Екологічне та природоохоронне виховання.* Формування екологічної культури школярів. Методика формування емоційно - ціннісних ставлень учнів до природи, до себе, до людей, до загальнолюдських духовних цінностей. Розвиток естетичних смаків. Гігієнічне виховання. Патріотичне виховання.

*Розумовий розвиток учнів.* Формування прийомів розумової діяльності, загальнонавчальних та спеціальних умінь і навичок. Уміння як важливий компонент змісту біологічної освіти у школі. Уміння як способи діяльності. Різноманітність умінь. Класифікація умінь: за характером діяльності (інтелектуальні та практичні), за характером змісту (предметні та загальнонавчальні), за характером пізнавальної ємності (гносеологічні і емпіричні). Склад умінь, що закладені у програмі з біології. Взаємозв'язок знань і умінь. Методика формування умінь і навичок у процесі навчання біології. Етапи формування умінь. Роль вправ. Специфічні особливості розвитку спеціальних біологічних умінь. Розвиток дослідницьких умінь. Формування умінь і навичок необхідних для самоосвіти

### **Навчально–методичний комплекс з біології та природознавства**

Навчально-методичний комплекс з біології: кабінет біології, куточок живої природи, навчально-дослідна ділянка. Вимоги до приміщення біологічного кабінету і його обладнання. Наочні посібники. Характеристика засобів навчання біології, їх класифікація. Технічні засоби навчання. . Застосування ТЗН, ППЗ, ІКТ.

Навчальний кабінет біології. Створення навчально-методичного комплексу в кабінеті біології.

Навчально-дослідна ділянка школи, її значення для навчання біології.

Куточок живої природи, його значення в навчально-виховному процесі з біології. Особливості організації роботи учнів в ньому.

Методика позакласної роботи з біології. Формування в учнів дослідницьких умінь, бережливого ставлення до природи, екологічної культури.

### **Наукова організація праці вчителя біології та природознавства**

Підготовка учителя до навчального процесу з біології. Робота учителя біології над пошуками шляхів практичної реалізації сучасних педагогічних технологій навчання біології: особистісно орієнтовані педагогічні технології навчання біології, комп'ютерні технології навчання, проблемне навчання, диференційоване навчання, модульне навчання, технології розвитку критичного мислення, інтерактивні технології навчання.



## **5. Список рекомендованої літератури**

### **5. 1. Біологічні дисципліни**

#### **Ботаніка і мікологія**

1. Кучерява Л.Ф., Войтюк Ю.О., Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. I Архегоніати. – К.: Фітосоціоцентр, 1997.
2. Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. II Покритонасінні. – К.: Фітосоціоцентр, 1997.
3. Лисенко Г.М., Папуча І.В., Солдатова І.М. Загальна мікологія: Навчально-методичний посібник для студ. Біологічних спеціальностей ВНЗ. – Ніжин, Вид-во НДУ ім. М. Гоголя, 2008.
4. Стрельська О.Я. Нижчі рослини. – К.: Вища школа, 1985.
5. Визначник вищих судинних рослин України / Доброчаєва Д.Н., Котов М.І., Прокудін Ю.Н. и др. – К.: Наукова думка, 1987.
6. Стеблянко М.І. та ін. Ботаніка. Анатомія і морфологія рослин. – К., 1995.
7. Войтюк Ю.О. та ін. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. – К.: Фітосоціоцентр, 1998.
8. Потульницький та ін. Ботаніка. – К., 1971.
9. Леонтєв Д.В., Акулов О.В. Загальна мікологія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Х.: Основа, 2007.
10. Красільнікова Л.О., Садовниченко Ю.О. Анатомія рослин. Рослинна клітина, тканини, вегетативні органи: Навч. посіб. Х.: Вид. група «Основа», 2007.
11. Войтюк Ю.О. та ін. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. – К.: Фітосоціоцентр, 1998.

#### **Фізіологія рослин**

1. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. К.: Вища школа, 1995. 503 с.
2. Суховєєв В.В., Сенченко Г.Г., Ковтун Г.О. Металокомплексні сполуки – диригенти фотосинтезу. Київ: ІБОНХ НАНУ, 1997. 126 с.

#### **Загальна екологія**

1. Батлук В.А. Основи екології: підручник для студентів вищих навчальних закладів К.: Знання-Прес. 2007.
2. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник. Суми: ВТД “Університетська книга”. 2003. 284 с.
3. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник. Суми: ВТД “Університетська книга”, Київ.: Видавничий дім “Княгиня Ольга”. 2005. 302 с.
4. Джигарей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб. К.: Т-во “Знання”. 2006. 319 с.
5. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології. К.: Каравела, 2006. 368 с.
6. Кучерявий В.П. Екологія Львів: Світ. 2001.
7. Руденко С.С., Костишин С.С., Морозова І.В. Загальна екологія: практичний курс Чернівці: Рута. 2003.
8. Чайка В.Є., Чайка В.В. Екологія. Вінниця: Книга-Вега, 2002.

## **Зоологія**

1. Вобленко О.С., Кедров Б.Ю., Пасічник С.В., Лащенко В.Ф. Зоологія безхребетних (Короткі тематичні нариси). Навчальний посібник. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя. Навчальний посібник. Ніжин: Вид-во НДПУ ім. М.Гоголя. 2003. 94 с.
2. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. Суми: ВТД "Університетська книга", 2003. 592 с.
3. Ковтун М.Ф. Порівняльна анатомія. Х.: ОВС. 2002.
4. Кедров Б.Ю., Пасічник С.В. Систематика хордових тварин. Навчальний посібник. Частина 1. Риби. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя. 2017.
5. Марисова І.В., Кузьменко Л.П., Власенко Р.П. Зоологія хордових: навчальний посібник для студентів-біологів денної та заочної форм навчання Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя. 2016.
6. Марисова І.В. Зоологія хордових. Тексти лекцій та методичні рекомендації до самостійної роботи студентів по темі "Надклас Риби". Ніжин, 1989.
7. Марисова І.В. Походження і філогенія наземних хребетних. Навчально-методичний посібник. Ніжин: Вид-во НДПУ. 2001. 64 с.
8. Марисова І.В. Біогеографія. Регіональний аспект./ Навчальний посібник. Суми: ВТД "Університетська книга". 2005. 2005. 128 с.
9. Марисова І.В., Кедров Б.Ю. Систематика хордових тварин. Навчальний посібник. Ніжин: Вид-во НДПУ. 2003. 132 с.
10. Самарський С.Л. Зоологія хребетних. Київ: Вища школа. 1976. 454 с.
11. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних. Книга 1. К.: Либідь, 1995. 320 с.
12. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних. Книга 2. К.: Либідь, 1996. 320 с.
13. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних. Книга 3. К.: Либідь, 1997. 352 с.

## **Еволюційне вчення**

1. Аносов І.П., Кулинич Л.Я. Основи еволюційної теорії. К.: Твім Інтер, 1999.
2. Кузьменко Л.П. Історія розвитку еволюційних ідей в біології. Ніжин: НДПУ ім. М.В. Гоголя, 2008.

## **Генетика**

1. Кучменко О.Б. Основи генетики. Навчальний посібник. К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014.
2. Дегтярьова Н.І. Лабораторний і польовий практикум з генетики. К.: Вища школа, 1979. 286 с.
3. Лищенко І.Д. Генетика з основами селекції. К.: Вища школа, 1994.
4. Ткачук З.Ю., Морозов М.М., Пилипчук О.Я. Основи загальної генетики. К.: Вища школа, 1995.
5. Пасічник С.В. Генетика популяцій з основами біометрії. Навч.-метод. посібник для студентів природничо-географічного ф-ту Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя. 2016.

## **Фізіологія людини і тварин**

1. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин. К.: Вища школа. 1991.
2. Марченкова А.І., Дема Л.П. Фізіологія травлення: навчальний посібник Ніжин:

НДУ ім. М. Гоголя, 2017.

3. Хрипкова А.Г. Вікова фізіологія. К. : Вища школа, 1982.
4. Чайченко Г.М. Фізіологія вищої нервової діяльності Київ: Либідь, 1993.
5. Чайченко Г.М. Фізіологія людини і тварин К: Вища школа, 2003.

#### **Гістологія з основами цитології та ембріології**

1. Трускавецький Є.С., Мельниченко Р.К. Гістологія з основами ембріології Житомир: Волинь. 2003.
2. Трускавецький Є.С. Гістологія з основами ембріології. Київ. 2003.
3. Марченкова А.І. Цитологія (навчальний посібник для студентів денного та заочного відділення природничо-географічного факультету). Ніжин. 2001. 2003.

#### **Анатомія людини**

1. Коляденко Р.І. Анатомія людини К.: Либідь. 2009.
2. Сінельников Я.Р. Анатомія людини. Атлас в 3-томах для поглибленого вивчення.

#### **Мікробіологія з основами вірусології та імунології**

1. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. К.: Вища школа, 1987.

## 5.2. Методика навчання біології і природознавства

### **Основна:**

1. Активні форми та методи навчання біології: навч.-метод. посіб. / уклад. К. М. Задорожний. - Х. : Основа, 2008. - 125 с.
2. Богданова, О. К. Інноваційні підходи до викладання біології : навч.-метод. посібник / О. К. Богданова. - Х. : Основа, 2003. - 128 с.
3. Верзілін М.М., Корсунська В.М. Загальна методика викладання біології. - К.: Вища школа, 1980.
4. Загальна методика навчання біології : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар [ та ін. ] ; за ред. І. В. Мороза. - К: Либідь, 2006. - 593 с.
5. Збірник навчальних програм курсу за вибором та факультативів з біології для допрофільної підготовки та профільного навчання, рекомендованих для використання в загальноосвітніх навчальних закладах. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2009.
6. Матвеев, М. Д. Методика навчання біології: навч. посіб. / М. Д. Матвеев, В. А. Колодій, В. І. Соболев ; Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. Івана Огієнка. - Кам'янець-Подільський : Медобори - 2006, 2011. - 287 с.
7. Методика навчання біології: навч. посіб. / уклад. О. І. Турлай ; Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. - Чернівці : ЧНУ, 2009. - 100 с.
8. Методика навчання біології та природознавства: практикум для студ. вищ. пед. навч. закл. біол. спец. / Мороз І. В. [та ін.] ; [за ред. І. В. Мороза]. - К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. - 143 с.
9. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Природознавство; Біологія. 5–9 класи. – К.: Вид. дім "Освіта", 2013. – 64 с.
10. Нові педагогічні технології для вчителів біології : навч.-метод. посіб. / уклад. К. М. Задорожний. - Х. : Основа, 2009. - 112 с.
11. Програми для профільного навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів: рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень. – Тернопіль: Мандрівець, 2011.
12. Сучасні методики викладання біології в школі: [навч.-метод. посіб.] / уклад. К. М. Задорожний. – Х. : Основа, 2009. – 176 с. – (Бібліотека журналу «Біологія» ; вип. 12 (84))
13. Сучасні форми та методи навчання біології / уклад. К. М. Задорожний. - Х. : Основа, 2010. - 143 с.
14. Технології навчання біології. / Упоряд. Задорожний К.М. – Х.:Основа, 2007. – 160с.
15. Шулдик В.І. Теорія та методика сучасного уроку біології. – Умань: ПП Жовтий, 2013. – 287 с.
16. Шулдик В.І. Курс методики викладання біології в модулях. – К.: Наук. світ, 2000. – 289 с.
17. Шулдик В.І. Теорія та методика сучасного уроку біології. – Умань: ПП Жовтий, 2013. – 287 с.

### **Додаткова:**

1. Барна, І. В.. Біологія. Методика розв'язування задач : навч. посіб. / І. В. Барна. – Тернопіль : Мандрівець, 2009. – 216 с
2. Байбара Т. М. Вибір методів вивчення нового матеріалу на уроках природознавства/ Т. М.Байбара, Н. С. Коваль // Почат. шк.– 2000.– № 9.– С. 35-39.
3. Бінарні уроки та зв'язок із іншими предметами під час викладання біології / уклад. К. М. Задорожний. - Х. : Основа, 2008. - 142 с.
4. Белейчук Л. В. Проектно-дослідна діяльність учнів на уроках біології / Л. В. Белейчук, М. Л. Смірнова // Біологія. – 2014. – № 27. – С. 2-5.
5. Використання ігрових технологій під час вивчення біології / уклад. К. М. Задорожний. – Х. : Основа, 2010. – 141 с. – (Бібліотека журналу "Біологія" ; вип. 2 (86))

6. Грицай, Н. Б. Методика проведення біологічних екскурсій у природу / Н. Б. Грицай. – Х. : Основа, 2011. – 110 с. – (Бібліотека журналу "Біологія" ; вип. 11 (107))
7. Загубинога, О. О. Використання інтерактивних технологій під час вивчення екології : навч.-метод. посіб. / О. О. Загубинога, Г. С. Науменко. - Х. : Основа, 2008. - 314 с.
8. Інноваційні технології на уроках біології. ТРВЗ-педагогіка / упоряд.: К. М. Задорожний. - Х. : Основа, 2006. - 111 с.
9. Канищева, Л. О. Психологія на уроках біології : навч.-метод. посіб. / Л. О. Канищева, Л. В. Турищева. - Х. : Основа, 2007. - 128 с.
10. Книга вчителя біології, природознавства, основ здоров'я: довід.-метод. вид./ Упоряд. О.В. Єресько, С.П. Яценко. – Вид. 2-ге, доповн. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – 368 с.
11. Кузнецова В.І. Методика викладання біології. Практикум. – Х.: Торсінг, 2001.
12. Маслікова, І. В. Авторські навчальні програми як об'єкт і предмет дослідної діяльності вчителя біології : навч.-метод. посіб. / І. В. Маслікова. - Х. : Основа, 2008. - 126 с.
13. Нові педагогічні технології для вчителів біології / уклад. К. М. Задорожний. – Х. : Основа, 2009. – 112с. – (Бібліотека журналу «Біологія» ; вип. 11 (83))
14. Нові педагогічні технології для вчителів біології. Вип. 2 / уклад. К.М. Задорожний. – Х. : Основа, 2010. – 158[2] с. : іл., табл. – (Бібліотека журналу «Біологія» ; вип. 11(95))
15. Розвиток інтелекту та пізнавальної діяльності учнів на уроках біології : навч.-метод. посіб. / уклад. К. М. Задорожний. - Х. : Основа, 2009. - 110 с.
16. Рибалко, Л. М. Методика навчання біології на засадах еколого-еволюційного підходу: метод. посіб. для вчителів / Л. М. Рибалко. – К. : СІТПРІНТ, 2013. - 81 с.
17. Савустьяненко, Т. Л. Інновації на уроках біології : навч.-метод. посіб. / Т. Л. Савустьяненко, А. В. Савустьяненко. - Х. : Основа, 2007. - 192 с.
18. Свінченко, І. А. Інтерактивні форми діяльності на уроках біології : [навч.-метод. посіб.]. Ч. 2 / І. А. Свінченко. - Х. : Основа, 2011. - 96 с.
19. Сучасна біологія для учнів у рольових іграх : навч.-метод. посіб. / уклад. К. М. Задорожний, Т. П. Клименко. - Х. : Основа, 2005. - 94 с.
20. Сучасні підходи до організації навчального процесу з «Природознавства» навчально-методичний посібник для студентів природничого-географічного факультету/уклад.: С.О. Коваленко, М.А. Гінда - Ніжин: НДУ ім. М.Гоголя, 2015.
21. Токарівська, Д. П. Лабораторні і практичні роботи з біології та природознавства. Інструкції з безпеки життєдіяльності : навч.-метод. посіб./ Д. П. Токарівська, Л. М. Фаль. - Х. : Основа, 2011. – 126с.
22. Шамрай, С. М. Біологічні дослідження. Планування і проведення / С. М. Шамрай, К. М. Задорожний. - Х. : Основа, 2010. - 112 с.
23. Шевченко, Н. І. Використання фольклору на уроках біології : дидактичні матеріали : [навч.-метод. посіб.] / Н. І. Шевченко. - Х. : Основа, 2011. - 111 с.
24. Шевчук О. А. Методичні рекомендації для лабораторних занять з курсу "Методика досліджень на шкільних ділянках" : для студ. природ.-геогр. фак. спец. "Біологія і хімія"/ О. А. Шевчук; Вінницький держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. – Вінниця: «Ландо ЛТД», 2011. – 77 с.

### **Шкільні підручники**

#### **5 клас**

Коршевніук Т.В. Природознавство: підручник для 5 кл. загальноосв. навч. закл. / Коршевніук Т.В., Баштовий В.І. – К. : Генеза, 2013.

Ярошенко О.Г. Природознавство: підручник для 5 кл. загальноосв. навч. закл. / Ярошенко О.Г., Бойко В.М. – Світоч, 2013.

#### **6 клас**

Остапченко Л. І., Балан П. Г., Матяш Н. Ю., Мусієнко М. М., Славний П. С., Серебряков В. В, Поліщук В. П. Біологія : підруч. для 6 класу загальноосвіт. навч. закл.–К.: Генеза, 2014.

Костіков І. Ю. Біологія : підруч. для 6 класу загальноосвіт. навч. закл. / Костіков І. Ю., Волгін С. О., Додь В. В., – К.: Видав. дім «Освіта», , 2014.

#### **7 клас**

Біологія : підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл./ Соболев В. І. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2015.

Біологія : підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл. / Н. В. Запорожець, І. І. Черевань, І. А. Воронцова; за ред. К. М. Задорожного. — Х. : Вид-во «Ранок», 2015.

Біологія : підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл. / Шабанов Д.А., Кравченко М.О. – Грамота. 2015.

Біологія: підруч. для 7 кл. загальноосв. навч. закл. / І. Ю. Костіков, С. О. Волгін, В. В. Додь та ін. – К.: Видавничий дім "Освіта", 2015.

Біологія: підруч. для 7 кл. загальноосв. навч. закл. / Остапченко Л.І., Балан П.Г., Матяш Н.Ю., Серебряков В. В., Горобчишин В. А. – К.: Генеза, 2015.

#### **8 клас**

Біологія: підруч. для 8 кл. загальноосв. навч. закл. / Матяш Н.Ю., Остапченко Л.І., Пасічниченко О.М., Балан П.Г – К.: Генеза, 2016.

Біологія: підруч. для 8 кл. загальноосв. навч. закл./ Базанова Т.І., Павіченко Ю.В., Кузнецова Ю.О. – Київ, «Літера ЛТД», 2016.

Біологія: підруч. для 8 кл. загальноосв. навч. закл. / Соболев В.І. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2016

#### **10 клас**

Біологія: підруч. для 10 кл. для загальноосв. навч. закл. / П. Г. Балан, Ю. Г. Вервес, В. П. Полішук. - К.: "Генеза", 2010. 287 с.

Тагліна О. В. Біологія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень). Підруч. для загальноосв. навч. закл. — Х.: Вид по «Ранок», 2010. 256 с.: іл.

#### **11 клас**

Загальна біологія: Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М. Є. Кучеренко, Ю. Г. Вервес, П. Г. Балан, В. М. Войціцький. 3-є вид - К.: Генеза, 2006. 272 с.: іл.

Біологія : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту, академ. рівень / Балан П.Г., Вервес Ю.Г.. - К. : Генеза, 2011. 304 с. :іл.

#### **Інформаційні ресурси**

<http://biology.civicua.org/> Асоціація вчителів біології України.

<http://www.biology.org.ua> Український біологічний сайт. Висвітлення сучасного стану біологічної науки та освіти в Україні.

<http://www.uroki.net/docxim.htm> Розробки уроків, календарні, тематичні, поурочні плани, розробки уроків для вчителя хімії та біології в школі.

<http://bio.1september.ru> Електронна версія газети «Біологія». Матеріали для вчителів: «Я йду на урок біології».

<http://www.noosfera.org.ua/> Сайт для всіх, хто вивчає біологію.

<http://man.gov.ua/ua> Мала академія наук.

<http://nenc.gov.ua/> Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді.

Вікіпедія <http://uk.wikipedia.org>

<http://shkola.ostriv.in.ua/> Острів знань.

<http://www.osvita.org.ua/iresource/?cmd=cat&num=4&ctg=24> Освітній портал.

Предметний каталог // Біологія.

[http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/biology/](http://osvita.ua/school/lessons_summary/biology/) Освіта.UA. Біологія.

<http://metodportal.net/> Рубрики Хімія та Біологія Методичний портал.

<https://sites.google.com/site/personalyakunin/> Персональний сайт викладача хімії і біології.