

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Природничо-економічний факультет  
Кафедра біології та екології

**ПРОГРАМА АТЕСТАЦІЇ**  
**(Кваліфікаційний екзамен з обов'язкових освітніх компонентів**  
**навчальних дисциплін професійної підготовки)**

галузь знань	09 Біологія
спеціальність	091 Біологія
освітній рівень	бакалавр
освітньо-професійна програма	Біологія
факультет	природничо-економічний
форма навчання	денна

Кам'янець-Подільський  
2023-2024 н.р.

Розробники програми :

Григорчук І.Д. – доцент кафедри біології та екології, кандидат біологічних наук, доцент;

Казанішена Н.В. - доцент кафедри біології та екології, кандидат педагогічних наук, доцент;

Плахтій П.Д. - доцент кафедри біології та екології, кандидат біологічних наук, доцент;

Любінська Л.Г. – професор кафедри біології та екології, доктор біологічних наук, доцент;

Матвеев М.Д. - доцент кафедри біології та методики її викладання, кандидат біологічних наук, доцент;

Оптасюк О.М. – доцент кафедри біології та екології, кандидат біологічних наук, доцент;


Рубановська Н.В. – старший викладач кафедри біології та екології, кандидат біологічних наук;

Колодій В.А. - старший викладач кафедри біології та екології, кандидат біологічних наук;

Любинський О.І. – професор кафедри біології та екології, доктор сільськогосподарських наук, професор.

Затверджено на засіданні кафедри біології та екології

Протокол № 2 від 29 серпня 2023 року

Завідувач кафедри біології та екології  Наталія КАЗАНІШЕНА

Схвалено радою з науково-методичної роботи і забезпечення якості вищої освіти природничо-економічного факультету

Протокол № 7 від 29 серпня 2023 року

Голова ради з науково-методичної роботи і забезпечення якості вищої освіти Природничо-економічного факультету  Наталія КАЗАНІШЕНА

Схвалено вченою радою

природничо-економічного факультету

Голова ради

 Іван СЕМЕНЕЦЬ

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма атестації складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біологія» підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 091 Біологія.

**Освітній компонент:** Атестація.

**Форма атестації:** кваліфікаційний екзамен.

**Міждисциплінарні зв'язки:** з обов'язковими освітніми компонентами навчальних дисциплін професійної підготовки.

**Мета:** виявлення якості підготовки фахівців за освітньо-професійною програмою та рівня сформованості фахових компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

Здобувач вищої освіти під час кваліфікаційного екзамену повинен продемонструвати знання та виявити вміння і навички, що складають комплекс базових професійних компетентностей, визначених освітньо-професійною програмою бакалаврів спеціальності 091 Біологія.

### Обсяг освітнього компонента

Найменування	Характеристика (денна та заочна форми)
Освітня програма, спеціальність	«Біологія» 091 Біологія
Рік проведення атестації	2023-2024 н.р.
Обов'язковий / вибірковий	Обов'язковий
Кількість кредитів ЄКТС	1,5
Загальний обсяг годин	45
Самостійна та індивідуальна роботи	45

### Програмні компетентності

<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
-----------------------------------	---

### Загальні компетентності

<b>ЗК 01</b>	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
<b>ЗК 02</b>	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
<b>ЗК 03</b>	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
<b>ЗК 04</b>	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
<b>ЗК 05</b>	Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.
<b>ЗК 06</b>	Здатність спілкуватися іноземною мовою.

<b>ЗК 07</b>	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
<b>ЗК 08</b>	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
<b>ЗК 09</b>	Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.
<b>ЗК 10</b>	Здатність працювати в команді.

#### Спеціальні компетентності

<b>СК 01</b>	Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.
<b>СК 02</b>	Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.
<b>СК 03</b>	Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.
<b>СК 04</b>	Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.
<b>СК 05</b>	Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.
<b>СК 06</b>	Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.
<b>СК 07</b>	Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.
<b>СК 08</b>	Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.
<b>СК 09</b>	Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.
<b>СК 10</b>	Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

#### Програмні результати навчання

**ПРН 01.** Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності.

**ПРН 02.** Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

**ПРН 03.** Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

**ПРН 04.** Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.

**ПРН 05.** Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

**ПРН 06.** Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

**ПРН 07.** Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

**ПРН 08.** Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

**ПРН 09.** Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

**ПРН 10.** Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокариот і еукаріот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.

**ПРН 11.** Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

**ПРН 12.** Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

**ПРН 13.** Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.

**ПРН 14.** Аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.

**ПРН 15.** Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.

**ПРН 16.** Знати будову та функції імунної системи, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль; види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму.

**ПРН 17.** Розуміти роль еволюційної ідеї органічного світу.

**ПРН 18.** Уміти прогнозувати ефективність та наслідки реалізації природоохоронних заходів.

**ПРН 19.** Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.

**ПРН 20.** Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

**ПРН 21.** Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів.

**ПРН 22.** Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

**ПРН 23.** Реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства.

**ПРН 24.** Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

Згідно навчального плану підготовки фахівців за спеціальністю 091 Біологія студенти складають кваліфікаційний екзамен, до програми якого включені теоретичні питання нормативних біологічних дисциплін згідно навчального плану – цитології та гістології з основами ембріології, морфології та анатомії рослин, альгології та мікології, систематики вищих рослин, зоології безхребетних, зоології хребетних, фізіології рослин, анатомії людини, фізіології людини і тварин, генетики з основами селекції, популяційної біології, імунології та інших. На основі теоретичних питань розроблено завдання

практичного характеру – розв’язування задач з генетики, молекулярної біології, фізіології рослин, фізіології людини і тварин, анатомії людини, тощо.

Програма спрямована на виявлення рівня сформованості знань та умінь з біології, на основі яких студент повинен характеризувати основні біологічні поняття, закономірності, закони та теорії, біологічні явища і процеси; вміти пояснювати процеси та явища живої природи; порівнювати процеси життєдіяльності на різних рівнях організації (молекулярному, клітинному, організменому, популяційно-видовому, екосистемному, біосферному) та виявляти взаємозв’язки між ними; встановлювати причинно-наслідкові, функціональні, структурні зв’язки та закономірності у живій природі, класифікувати об’єкти; виявляти наслідки впливу шкідливих звичок на організм; застосовувати біологічні знання для аналізу ситуацій, що виникають у різних сферах життя; застосовувати набуті знання при аналізі біологічної інформації, представленої в різних формах (графічній, табличній, текстовій).

Під час екзамену випускник повинен продемонструвати знання та виявити вміння і навички, що складають комплекс базових професійних компетентностей бакалавра, визначених освітньою програмою бакалаврів спеціальності 091 Біологія:

- застосовування професійно-профільних знань у науково-дослідницькій роботі, використання нормативних документів в науково-дослідницькій роботі та володіння методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування біологічних об’єктів.

- володіння базовими уявленнями про різноманітність біологічних об’єктів, розуміння значення біорозмаїття для збереження стійкості біосфери та здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів біологічних досліджень.

- розуміння сучасних уявлень про принципи клітинної організації біологічних об’єктів, біофізичних і біохімічних основ, мембранних процесів і молекулярних механізмів життєдіяльності, основних цитологічних та гістологічних методів дослідження біологічних об’єктів та використання їх в практичній діяльності.

- застосування сучасних експериментальних методів роботи з біологічними об’єктами в польових і лабораторних умовах, навички роботи із сучасною апаратурою.

- використання професійно профільованих знань й практичних навичок в галузі біохімії та загальної хімії, біофізики для дослідження біологічних явищ і процесів.

- оперування основними поняттями біологічної систематики, базуючись на знаннях про принципи номенклатури та володіння теоретичними знаннями щодо особливостей морфології, фізіології та розмноження, географічного поширення та екології представників основних таксонів рослин, тварин та мікроорганізмів; особливостями циклів розвитку у цілому та у окремих систематичних груп;

- володіння знаннями про основні напрямки еволюції і закономірності філогенії рослин, тварин і мікроорганізмів та використання знань у наукових дослідженнях. Використання теоретичних та практичних знань про природу та сутність біологічних процесів рослин та їх взаємозв’язок, закономірності відтворення й індивідуального розвитку біологічних об’єктів.

- володіння навичками характеризувати флористичне, фітоценотичне і фауністичне різноманіття, аналізом ареалогічних особливостей; використання характеристики різних біотопів, фітоценозів, зооценозів і типів флор регіону, України та світу в науково-дослідній діяльності,

- використання базових знань про основні закономірності й сучасні досягнення генетики, мікро- і макроеволюції, механізми збереження, відновлення, передачі та реалізації спадкової інформації, методики роботи з ембріональними об’єктами в професійній діяльності.

- володіння основними імунологічними та молекулярними процесами та закономірностями, використання знань з мікробіології та вірусології для наукових досліджень та практики захисту людини.

- використання базових знань з основ загальної, системної, прикладної і популяційної біології та екології, принципів оптимального природокористування й охорони природи, моніторингу та оцінки стану природного середовища, правових основ дослідницьких робіт і законодавства України в галузі охорони природи й природокористування в науково-дослідній роботі.

Екзамен з фаху передбачає ґрунтовне пояснення основних біологічних понять, процесів, явищ та законів, вміння розв'язувати типові задачі, визначення рослин і тварин, мікропрепаратів і є адекватною формою атестаційних випробувань щодо об'єктивного визначення рівня якості освітньої та професійної підготовки фахівців освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 091 Біологія.

За результатами атестації екзаменаційна комісія ухвалює рішення про присвоєння випускнику відповідної кваліфікації та про видачу диплому про вищу освіту державного зразка.

## ПРОГРАМА АТЕСТАЦІЇ

**ЦИТОЛОГІЯ ТА ГІСТОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ЕМБРІОЛОГІЇ.** Основні етапи розвитку цитології, гістології та ембріології. Предмет та завдання цитології, гістології та ембріології. Сучасне уявлення про клітинний рівень ієрархії живої природи. Методи дослідження клітин. Методика виготовлення цитологічних препаратів. Методи дослідження живих клітин. Поняття про клітину як елементарну живу систему. Типи, форми та розміри клітин. Хімічна організація клітин. Вода, мінеральні солі та їх біологічне значення для клітини. Білки, вуглеводи, ліпіди та їх біологічна роль. Нуклеїнові кислоти. Елементарні структури клітини. Загальні відомості про будову прокаріотичних та еукаріотичних клітин та відмінності у їх будові. Будова та функції плазмолем. Трансміембранний транспорт речовин. Структурні елементи цитоплазми. Клітинне ядро: будова, функції. Хімічна організація хромосом. Рівні організації хромосом. Хромосомні набори і зміна числа хромосом. Функціональні системи клітини. Життєвий шлях клітини. Диференціація клітин.

Загальна характеристика тканин. Структурно-функціональні компоненти тканин. Класифікація тканин тваринних організмів. Загальна характеристика епітеліальної тканини. Походження і склад крові. Функціональне значення крові як основної тканини внутрішнього середовища. Склад та властивості крові. Кровотворення стовбурові клітини. Сполучна тканина: походження, характеристика і класифікація сполучних тканин. Локалізація і функціональне значення різних видів сполучної тканини. Нервова тканина: походження, гістогенез і структурно-функціональні особливості. Нейроцити. Нервові волокна та їх класифікація. Нервові закінчення. Синапси. Рефлекторні дуги.

Особливості індивідуального і ембріонального розвитку тварин. Періоди індивідуального і ембріонального розвитку людини. Гаметогенез. Гістофізіологія процесу запліднення, його фази. Зигота як одноклітинний організм. Особливості дробіння зародка людини, місцезнаходження зародка під час дробіння. Гастуляція, її фази. Диференціювання зародкових листків. Розвиток, будова та функціональне значення плаценти. Критичні періоди розвитку ембріонального періоду.

**ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ** Наукові основи пізнання. Методика та методи наукових досліджень в природознавчих науках. Науково-дослідницька робота. Кваліфікаційна робота та її особливості. Оформлення результатів НДР. Представлення наукових результатів. Добросесність в науковій діяльності. Авторське право. Освітні програми та компетентності бакалавра з природничих наук. Аналіз видів пізнання. Використання наукових методів в екології. ГІС-технології. Оформлення результатів НДР.

Оформлення літературних та інших джерел. Особливості написання наукових публікацій. Методика написання реферату, курсової, дипломної бакалаврської роботи. Підготовка наукової доповіді та її представлення. Виготовлення презентації та її представлення.

**МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ.** Предмет і завдання мікробіології; її місце в сучасній біології. Історичні етапи розвитку мікробіології. Характеристика грампозитивних та грамнегативних бактерій. Особливості будови цитоплазматичної мембрани бактерій. Харчові потреби мікроорганізмів. Механізми надходження поживних речовин у бактеріальну клітину. Дія фізичних, хімічних і біологічних факторів на мікробну клітину. Сучасні методи мікробіологічних досліджень сировини та харчових продуктів

Морфологічне диференціювання бактерій. Морфологія та структура вірусів. Вплив факторів зовнішнього середовища на віруси. Поширення вірусів.

**ІМУНОЛОГІЯ.** Антигени, їх властивості. Субпопуляції Т-лімфоцитів, їх маркери, функції. Реакції гуморального імунітету. Властивості і функції мієлоїдних клітин. Класи імуноглобулінів, їх будова та властивості. Генетична організація локусу генів системи гістосумісності людини. Прояви імунітету. Роль макрофагів і нейтрофілів у захисних реакціях організму. Імунохімічні методи аналізу імунної системи. Органи і тканини імунної системи. Реакції гуморального імунітету. Поняття про імуномодулятори і імуносупресори. Особливості структури і функції антитіл різних класів. Лейкоцити моноцитарного ряду, їх фагоцитарна функція та здатність до презентації антигенів. Вакцини і сироватки. Шляхи проникнення антигену в організм. Транспорт антигену у вторинні органи.

**БІОТЕХНОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ.** Предмет, мета і завдання біотехнології, історія розвитку. Біологічні об'єкти і методи біотехнології рослин та перспективи їх використання. Трансгенні тварини: технології одержання і застосування. Поняття біологічної етики та біобезпеки. Біотехнологія та проблеми захисту навколишнього середовища. Біотехнологія у вирішенні енергетичних проблем. Способи введення гена в клітину. Області застосування генної інженерії рослин. Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР). Практичне застосування ПЛР.

**МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ.** Поняття про сутність життя та рівні організації живої матерії. Хімічний склад живих організмів. Білки, їх властивості та біологічне значення. Властивості та біологічне значення нуклеїнових кислот та нуклеопротеїдів. Лабораторні методи вивчення органічних речовин живих організмів. Поняття про молекулярну біологію. Основні поняття молекулярної біології. Клітина – структурно-функціональна одиниця живих організмів. Основні органели клітини, їх будова та біологічна роль. Основні положення сучасної клітинної теорії. Онтогенез клітин. Мітоз і мейоз. Обмін речовин та енергії в клітині. Поняття про віруси як неклітинну форму життя. Особливості будови клітин прокариотів і еукариотів. Осмотичні явища в клітинах рослин. Тканини рослинних і тваринних організмів, їх будова і функції. Матеріальні основи спадковості. Структурно-функціональна організація генетичного апарату. Біосинтез білків, їх структура і функції.

**МОРФОЛОГІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН.** Загальна характеристика рослинної клітини. Загальна характеристика та класифікація тканин. Меристеми і покривні тканини, їх будова і функції. Основні тканини: асиміляційні, запасуючі, аеренхіма. Механічні і провідні тканини. їх будова і функції. Видільні та пограничні тканини. Системи надземних і підземних органів рослин. Процес їх формування. Еволюційні зміни у будові органів рослин. Залежність морфологічної та анатомічної будови органів рослин від екологічних умов. Кореневі системи і метаморфози коренів. Первинна і вторинна анатомічна будова коренів. Будова і функції пагона. Різноманітність пагонів вищих рослин. Надземні і підземні видозмінені пагони. Суцвіття як спеціалізована система пагонів. Морфологічна і анатомічна будова листка. Різноманітність форм листка. Морфологічна і анатомічна будова стебла.

Загальні відомості про відтворення і розмноження рослин. Безстатеве і статеве розмноження рослин. Вегетативне розмноження рослин. Спорношення та статевий процес у рослин. Загальні положення про цикл відтворення у рослин. Насінне розмноження у квіткових рослин. Андроцей і генецей, їх будова і функції. Запилення і запліднення у квіткових



рослин. Квітка, її будова і функція. Вегетативне розмноження рослин. Плоди: їх будова, класифікація та значення. Будова насіння квіткових рослин. Морфологічні типи насіння. Будова зародка однодольних і дводольних рослин. Запасні речовини насіння. Господарське значення насіння. Спокій насіння та умови його проростання. Типи проростків.

**АЛЬГОЛОГІЯ ТА МІКОЛОГІЯ.** Альгологія як наука. Водорості: будова, розмноження, життєві цикли, екологія та основні систематичні ознаки водоростей різних відділів. Домен Bacteria. Царство Terrabacteria. Відділ Cyanobacteria. Домен Eukarya. Відділ еугленофітові водорості (Euglenophyta). Водорості тубулокрисмати (Tubulocristates). Страменофіти. Група відділів хромофітових водоростей. Відділ Золотисті водорості (Chrysophyta). Відділ Жовтозелені водорості (Xanthophyta). Відділ Бурі водорості (Phaeophyta). Відділ Діатомові водорості (Bacillariophyta). Водорості платикрисмати – Platydictyales. Відділ Червоні водорості (Rhodophyta). Відділ Зелені водорості (Chlorophyta). Поняття про мікологію як науку. Царство гриби (Fungi): морфологічні особливості та життєвий цикл, розмноження і пострекомбінативна репродукція. Грибоподібні організми. Відділ Слизовики (Mycetozoa). Відділ Діктіостеліомікотові (Dictyosteliomycota). Відділ Акразіомікотові (Acrasiomycota). Відділ Оомікотові (Oomycota). Відділ Плазмодіофоровікотові слизовики (Plasmodiophoromycota). Відділ Лабіринтуломікотові (Labyrinthulomycota). Відділ гіфохітріомікотові (Hyphochytriomycota). Справжні гриби. Відділи хітридіомікотові (Chytridiomycota), зигомікотові гриби (Zygomycota). Відділ аскомікотові гриби (Ascomycota). Відділ Базидіомікотові гриби (Basidiomycota). Класи Базидіоміцети (Basidiomycetes), Теліоміцети (Teliomycetes), Сажкові гриби (Ustilaginomycetes). Ліхенізовані гриби або лишайники.

**СИСТЕМАТИКА ВИЩИХ РОСЛИН.** Систематика вищих рослин. Спорові рослини. Відділ Мохоподібні, або Бріофіти. Відділ Риніофіти – Rhyniophyta. Відділ Зостерофілофіти – Zosterophyllophyta. Відділ Плауноподібні - Lycopodiophyta. Відділ Псилотоподібні, або Псилотофіти (Psilotophyta). Відділ Хвощеподібні, або Еквізетофіти (Equisetophyta). Відділ Папоротеподібні, або Поліподіофіти (Polypodiophyta). Відділ Пинофіти (Pinophyta). Загальна характеристика. Магноліофіти, Квіткові (Magnoliophyta) або Покритонасінні (Angiospermae). Клас Магноліопсиди, або Дводольні (Magnoliopsida, або Dicotyledones). Підклас Магноліїди (Magnoliidae). Підклас Ранункуліди (Ranunculidae). Підклас Гвоздиковидні (Caryophyllidae). Підклас Гамамеліди (Hamamelididae). Підклас Діленіїди. Підклас Розиди (Rosidae). Підклас Ламіїди (Lamiidae). Підклас Айстериди (Asteridae). Клас Ліліопсиди, або однодольні (Liliopsida, або Monocotyledones). Підклас Ліліїди (Liliidae). Клас Ліліопсиди, або однодольні (Liliopsida, або Monocotyledones). Підклас Алісматиди (Alismatidae). Підклас Арециди (Arecidae).

**ЗООЛОГІЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ.** Зоологія – наука про тварин. Характеристика твариноподібних найпростіших. Царство Тварини, підцарство Багатоклітинні. Характеристика та різноманітність типів Пластинчасті, Губки, Реброплати, Кнідарії. Розділ Білатеральні, підрозділ Первиннороті. Характеристика та різноманітність типу Плоскі черви. Типи Коловертки, Скреблянки. Характеристика та різноманітність типів Немертини, Кільчасті черви. Характеристика та різноманітність типу Молюски. Характеристика та різноманітність типів Нематоди, Волосатики. Характеристика типу Членистоногі. Характеристика підтипу Трилобітоподібні. Характеристика та різноманітність підтипу Ракоподібні. Характеристика та різноманітність підтипу Трахейнодишні. Характеристика та різноманітність підтипу Хеліцерові. Підрозділ Вториннороті. Характеристика та різноманітність вторинноротих тварин. Типи Голкошкірі та Напівхордові.

**ЗООЛОГІЯ ХРЕБЕТНИХ.** Тип Хордові. Підтипи Безчерепні та Личинкохордові. Клас Круглороті. Надклас Риби. Характеристика та різноманітність класу Хрящові риби. Характеристика та різноманітність класу Променепері риби. Характеристика та різноманітність класу Лопатепері. Надклас Чотириногі. Характеристика та різноманітність класу Земноводні. Анамнії та амніоти. Характеристика та різноманітність класу Плазуни. Характеристика та різноманітність класу Птахи. Характеристика та різноманітність класу Ссавці.

**АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ. ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН.** Людина як система, що саморозвивається та самовдосконалюється. Характеристика системи організму на різних етапах онтогенезу. Процеси самовідтворення організму людини. Фізіологія нервової системи. Принципи нервової регуляції. Відділ центральної нервової системи. Функції різних відділів головного мозку. Будова і функції спинного мозку. Лімбічна система і підкоркові ядра. Фізіологія ендокринної системи. Залози внутрішньої секреції. Фізіологія сенсорних систем. Гігієна нервової системи. Скелет як частина опорно-рухового апарату. Подібність і відмінність скелету людини і тварин. М'язи - активна частина опорно-рухового апарату тіла. Основні групи м'язів та їх робота. Особливості розвитку опорно-рухового апарату людини. Загальна характеристика крові. Імунна система людини. Стан забрудненості природного середовища. Мікроскопічна будова елементів крові. Серцево-судина система. Будова серця: стінки, порожнина, клапани. Кола кровообігу, серцевий цикл, рух крові по судинах. Фізіологія крові і кровообігу. Серцево-судинні захворювання та їх запобігання. Методи контролю за частотою серцевих скорочень та артеріальним тиском. Перша медична допомога при кровотечах. Органи дихання, їх розвиток і будова. Фізіологія дихання. Причини захворювань органів дихання та їх профілактика. Гігієна органів дихання. Способи штучного дихання. Техніка контролю за газовим складом повітря у шкільному приміщенні. Перша медична допомога при захворюванні органів дихання. Розвиток органів дихання під впливом фізичних тренувань. Будова органів травлення, їх вікові особливості. Функціональне значення різних відділів шлунково-кишкового тракту. Фізіологія травлення. Причини виникнення хвороб органів травлення та їх профілактика. Травлення у ротовій порожнині. Критерії раціонального харчування. Вікові особливості харчування. Фізіологія обміну речовин та енергії. Фізіологічні основи раціонального харчування. Санітарно-гігієнічні вимоги до якості продуктів харчування. Характеристика вікових періодів росту та розвитку людини. Будова органів виділення. Шляхи виділення продуктів обміну речовин з організму. Фізіологія виділення продуктів обміну речовин. Профілактика захворювань органів виділення. Будова і функції зовнішніх покривів людини. Фізіологія терморегуляції та загартування. Інфекційні захворювання шкіри та їх профілактика. Мікроскопічна будова шкіри, кігтя, волосини. Перша допомога потерпілим від теплового і сонячного удару, блискавки, електричного струму, при травмах шкіри.

Загальні уявлення про сенсорні системи, їх розвиток та роль у взаємодії організму з навколишнім середовищем. Фізіологія сенсорних систем. Зоровий аналізатор: будова ока та його розвиток. Гігієна зору. Перша допомога при травмуванні очей. Слуховий аналізатор. Орган слуху. Його будова і розвиток. Захворювання вуха та їх попередження. Гігієна слуху. Вестибулярний аналізатор. Орган рівноваги, його будова і розвиток. Шкіра як орган тактильної чутливості, сприйняття болю і температури. Хеморецептори сенсорні канали. Сприйняття смаку і запаху. Рухова сенсорна система. Виявлення сліпої плями на сітківці ока. Визначення акомодативної здатності. Визначення порогу слухової чутливості (аудиометрія). Нейрофізіологія поведінки і психічних процесів. Біологічні основи поведінки людини. Природжені та набуті механізми регуляції поведінки. Безумовні та умовні рефлексії. Інстинкти. Навички і звички, їх роль у професійній діяльності і поведінці людини. Відчуття. Сприйняття інформації. Сигнальні системи людини. Фізіологічні основи емоцій. Нервова система людини та її типи. Поняття про характер. Риси характеру. Обдарованість і здібності людини. Вплив алкоголю, наркотиків і токсинів на нервову систему і поведінку людини. Сон та його значення. Поняття про сприйняття, увагу і пам'ять.

**ГЕНЕТИКА З ОСНОВАМИ СЕЛЕКЦІЇ.** Багатоклітинний організм, як єдина інтегрована система здатна до саморегуляції. Основні генетичні поняття. Матеріальні основи спадковості. Закономірності спадковості, встановлені Г. Менделем. Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі і успадкування пов'язане з статтю. Цитоплазматичне успадкування. Явище і суть взаємодії генів. Генетика популяції і генетичні основи еволюції. Геномні мутації та мутаційна мінливість. Методи вивчення мутаційної мінливості. Генетичні основи селекційного процесу. Системи схрещувань, що застосовуються в селекції рослин і тварин. Віддалена

гібридизація організмів. Методи добору і його види. Гетерозис і його генетичні механізми. Основні напрями сучасної біотехнології. Особливості генної, клітинної, тканинної та ембріональної інженерії. Генетичні особливості індивідуального розвитку організмів.

**ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН.** Зміст, завдання та методи фізіології рослин. Фізіології рослинної клітини. Осмотичні явища в клітинах рослин. Основні положення клітинної теорії живих організмів. Хімічний склад цитоплазми та фізіологічна роль конституційних речовин. Ферменти рослинної клітини. Будова і функції біологічних мембран. Обмін речовин та енергії у рослинній клітині. Процес біосинтезу білків, процес авторегуляції хімічної активності клітин. Запасні речовини рослинної клітини. Водний режим рослин. Мінеральне живлення рослин. Фотосинтез. Дихання рослин. Ріст і розвиток рослин. Фізіологія стійкості рослин.

**БІОМЕТРІЯ.** Біометрія та її місце в системі наук. Формування біометрії як самостійної наукової дисципліни. Розробка біометричних методів для окремих сфер суспільного життя, науки і, зокрема, біологічного виробництва, освіти тощо. Шляхи і способи отримання об'єктивних цифрових і графічних показників про величину окремих ознак рослин і тварин. Закономірності їх зміни в динаміці від факторів середовища. Види та характеристика статистичних спостережень в біології. Програмно-методологічні питання статистичного спостереження. Організаційні питання проведення статистичного спостереження в біології. Форми, види та способи біометричних спостережень. Генеральна та вибіркова сукупність. Варіаційна статистика та статистична оцінка. Перевірка типу розподілу даних і гіпотези про рівність дисперсій. Порівняння груп за кількісними та якісними ознаками. Аналіз зв'язку двох ознак. Багатофакторний аналіз даних.

### **БІОЛОГІЧНА НОМЕНКЛАТУРА І ТАКСОНОМІЯ.**

Систематика як наука. Характеристика основних етапів розвитку систематики: Системи органічного. Культивування тваринних клітин та використання клітинних культур. Особливості калусних клітин. Морфогенез в калусних тканинах. Трансгенні системи та їх класифікація. Системи АРГ. Загальні положення таксономії і номенклатури: поняття про таксон і таксономічну ієрархію, номенклатурні кодекси та принципи. Загальні положення номенклатури: номенклатурний тип, його призначення та характеристика. Класифікація номенклатурних типів. Поняття про типіфікацію, принципи та методи типіфікації. Номенклатурна характеристика таксону та її структура. Номенклатурна цитата. Протокол, структура протоколу. Оформлення номенклатурної характеристики. Методика визначення таксонів. Структура атласів і визначників, основні правила роботи з ними. Сучасні методи біологічної систематики. Теорії та методологія таксономії: фенотип і генотип. Методи аналізу фенотипічних даних. Методи таксономічного аналізу. Джерела інформації систематики. Поняття про гербарій, зоологічну колекцію, природничий музей. Історія гербарної справи. Методика гербаризації. Основні етапи створення гербарію водоростей, справжніх та ліхенізованих грибів, мохоподібних, вищих судинних рослин. Оформлення колекції. Зберігання і використання гербарію.

**ПОПУЛЯЦІЙНА БІОЛОГІЯ.** Популяційна біологія як наука. Загальні властивості популяції як біологічної системи та поняття «популяція». Онтогенетичні стани насінних рослин. Структура популяцій: Статева структура. Вікова структура. Просторова структура. Генетична структура. Екологічна структура. Вікові стани рослини. Фактори, які впливають на розмір популяції. Коливання чисельності. Динаміка чисельності. Процес передачі енергії у екосистемі з врахуванням популяцій різних живих організмів. Міжпопуляційні взаємовідносини. Особливості мета популяції. Параметри моніторингу популяцій. Стійкість популяції. Вертикальна (ярусна) структура популяцій лісової та лучної екосистем. Популяція – елементарна одиниця еволюції.

**ЕВОЛЮЦІЯ І ФІЛОГЕНІЯ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ.** Докази еволюції органічного світу. Основні гіпотези щодо походження життя на Землі. Загальна характеристика геохронології Землі. Генетичні основи та елементарні фактори (передумови) еволюції. Сутність ізоляції, її форми та значення в еволюції. Природний добір як рушійний і спрямовуючий фактор еволюції. Форми

боротьби за існування. Форми природного добору. Адаптації як результат дії природного добору. Класифікація адаптацій. Способи видоутворення. Еволюція органів і функцій. Еволюція філогенетичних груп. Форми філогенезу. Коадаптивна еволюція. Основні етапи антропогенезу.

### Взірець екзаменаційного білету

#### Екзаменаційний білет № 5

1. Охарактеризуйте генетику як науку та вкажіть її особливості.
2. Опишіть зоологічні характеристики класу Птахи.
3. Розробка проекту плану менеджменту рідкісних видів флори.

#### Розподіл балів та критерії оцінювання

Рейтингова оцінка з дисципліни	Оцінка в системі ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання
100-90	A	«відмінно»	Здобувач вищої освіти у повному обсязі дає відповідь на запитання, наводить аргументи, базується на конкретних прикладах. Відповідь чітка, точна, послідовна, науково достовірна. Вільно володіє поняттями, категоріями, термінами та чітко розуміє їхню суть. Доповідач демонстрував обізнаність у сучасних проблемах біології, спирається на широкий спектр літературних джерел чи періодичних видань, висловлює власні думки щодо наявних дискусійних оцінок, поглядів, суджень, міркувань.
89-82	B	«добре»	Здобувач вищої освіти продемонстрував високий рівень знань із запропонованого питання. Вільно володіє поняттями, категоріями, термінами. Наводить обґрунтовані приклади, аргументи. Відповідь загалом повна, чітка, послідовна, науково достовірна, виважена. Проте, доповідач допускає незначні огріхи при обґрунтуванні фактів, але може виправитись, якщо вказати на неточності.
81-75	C		Здобувач дає загалом правильну відповідь на питання. Володіє поняттями, категоріями, термінами. Може навести потрібні приклади, наукові факти. Проте, відповідь може бути неповною, недостатньо аргументованою, чіткою та послідовною. Містить деякі неточності, які без допомоги викладача повноцінно виправити не може.
74-67	D	«задовільно»	Виставляється студенту тоді, коли він погано засвоїв теоретичні положення освітніх компонентів; неправильно трактує (або вживає) поняття, терміни, категорії; невірно послуговується вміннями і навичками.
66-60	E		
Менше 60	FX «незадовільно» (з можливістю повторного захисту роботи)	«незадовільно»	Виставляється тоді, коли здобувач вищої освіти не засвоїв ні теоретичних, ні методологічних, ні прикладних положень із питання; не знає та не розуміє понять, термінів і категорій; не послуговується відповідними вміннями і навичками при вирішенні практичних завдань.

Якщо студент отримав незадовільну оцінку, то в поточному році закінчення навчального закладу такому здобувачеві диплом не видається, а лише академічна довідка про проходження ним загального навчання.

Виконавці, що не змогли скласти атестаційний екзамен з поважних причин, можуть це зробити за розпорядженням або наказом ректора в інший період засідань комісії.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Біометрія: навчальний посібник / Укладач: С.С. Чепур. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2023. 196 с.
2. Біофізика: Методичні рекомендації до виконання лабораторних занять. / Укладачі: Л. А. Васильєва, О. А. Сорочинська – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2018. – 44 с.
3. Бойко М.Ф. Систематика прокаріотів, грибів, водоростей. – Херсон: Айлант, 2004. – 36 с.
4. Гандзюра В.П. Екологія: навчальний посібник / В.П. Гандзюра. – Вид. 3-тє, перероб. і доп. – К.: Сталь, 2009. – 375 с.
5. Генетика / А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Кир'яченко та ін. ; за ред. А.В.Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
6. Генетика з основами селекції /С.І Стрельчук, С.В. Демидов, Г.Д. Бердишев.К.: Фітосоціоцентр, 2000.292 с.
7. Гиль М.І., Сметана О.Ю., Юлевич О.І. та Нежлукченко Т.І. Молекулярна генетика та технології дослідження генома за ред.професора М.І.Гиль, Херсон: ОЛДІ-ПЛУС, 2019. 320 с.
8. Гістологія з основами ембріології: підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закладів / Є. С. Трускавецький, Р. К. Мельниченко. - Київ : Вища школа, 2005. – 327 с.
9. Гістологія людини / Луцик О. Д., Іванова А. И., Кабак К. С., Чайковський Ю. Б. – Київ: Книга-плюс, 2003. – 592 с.
10. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 416 с.
11. Зоології безхребетних: навчально-методичний посібник / укл.: О. Ю. Мухіна, О. В. Антоненко. – Х. : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2016. – 148 с. <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b383e74c-a9c5-4b0d-b042-551317e234f1/content>
12. Зоологія безхребетних: Методичні рекомендації / Укладачі Бусленко Л. В., Іванців В. В. – Луцьк, 2020. – 86 с [https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/18442/1/zoo\\_bezhr.pdf](https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/18442/1/zoo_bezhr.pdf)
13. Зоологія безхребетних: Методичні рекомендації / Укладачі Бусленко Л. В., Іванців В. В. – Луцьк, 2020. – 86 с. [https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/18442/1/zoo\\_bezhr.pdf](https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/18442/1/zoo_bezhr.pdf)
14. Зоологія хордових : підручник : [для студ. вищ. навч. закл.] / [Й. В. Царик, І. С. Хамар, І.В.Дикий та ін.]; за ред. проф. Й. В. Царика. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 356 с.
15. Зоологія хордових: навчальний посібник / [Укладачі: Захаренко М.О., Митяй І.С, Курбатова І.М., Дегтяренко О.В]. – К. : вид-во ТОВ «АГРАР МЕДІА ГРУП», 2015. – 380 с.
16. Зоологія: словник-довідник; поняття, терміни / В.С. Талпош; ред. Б.Є. Будний. – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2000. – 239 с.
17. Калинець-Мамчур З. Словник-довідник з альгології та мікології: для студ. вищ. навч. закладів. – Львів: Львівський національний ун.-т імені Івана Франка, 2011. – 399 с.
18. Кандиба Н. М. Генетика: курс лекцій : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2013. 397 с.
19. Кічно В.О., Поліщук С.В., Гудков І.М. Основи радіобіології та радіоекології: Навч. посіб. 3-тє видання. – К.: «ХайТек Прес», 2010. - 320 с.
20. Ковтун О.О., Снігірьова А.О., Білоус О.П. Методичні рекомендації з вивчення фітомікробентосу та фітоперифітону. – Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2012. – 38 с.
21. Коляденко Г.І. Анатомія людини / Г.І. Коляденко. Підручник. – К.: Либідь, 2001. – 384 с.
22. Конспект лекцій із зоології безхребетних для студентів спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціалізації 014.05 Середня освіта (Біологія) / Вичалковська Н.В. Миколаїв, 2017. 252 с. [http://dspace.mdu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/341/1/%D0%92%D0%B8%D1%87%D0%B0%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0\\_%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%20%D1%96%D0%B7%20%D0%B7%D0%BE%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D1%85%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D1%85.pdf](http://dspace.mdu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/341/1/%D0%92%D0%B8%D1%87%D0%B0%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%20%D1%96%D0%B7%20%D0%B7%D0%BE%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D1%85%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D1%85.pdf)
23. Костіков І.Ю. та ін. Ботаніка. Водорості та гриби: навчальний посібник, 2- видання, перероблене. – К.: Аристей, 2007. – 476 с.
24. Лагутенко О. Т., Чепурна Н. П. Генетика з основами селекції: лабораторний практикум. К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. 160 с.
25. Лаптев О.О. Екологія рослин з основами біогеоценології. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 144 с.
26. Леонтьєв Д.В. Система органічного світу. Історія та сучасність. – Х.: Вид. група «Основа», 2018. – 112 с.
27. Леонтьєв Д.В., Акулов О.Ю. Загальна мікологія: Підручник для вищих навчальних закладів. – Х.: Основа, 2007. – 228 с.
28. Липа О.Л. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин / О.Л. Липа, І.А. Добровольський. – Київ: Вища школа, 2005. – 400 с.

29. Любінська Л.Г., Оптасюк О.М., Шевера М.В., Федорончук М.М., Когут Е.І., Любка Т.Т. Методичні рекомендації з проведення польової практики з ботаніки (збір рослин та виготовлення гербарію). 3 доповнене видання. – Берегово: Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II, 2020. – 68 с.
30. Марисова І. В. Зоологія хордових : навч. посіб. / І. В. Марисова, Л. П. Кузьменко, Р. П. Власенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 208 с. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/33031/1/Zoo-maket2016.pdf>
31. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології: Лабораторний практикум / За наук. ред. чл.-кор. НАН України, проф. Д.М. Говоруна. – К.: Академперіодика, 2010. – 232 с.
32. Матвійчук О.А. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з зоології безхребетних / О.А. Матвійчук, Н.Д. Матвійчук. – Вінниця, 2017. – 96 с. : [http://library.vspu.net/bitstream/handle/123456789/847/Matviichuk\\_OA\\_Metodichni\\_rekomendacii\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://library.vspu.net/bitstream/handle/123456789/847/Matviichuk_OA_Metodichni_rekomendacii_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
33. Матвійчук О.А. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з зоології хребетних / О.А. Матвійчук, Л.О. Нікітченко. – Вінниця, 2017. – 137 с.
34. Математичні методи в біології: методичні рекомендації для студентів природничих спеціальностей / Укладачі О. Б. Мехед, О. В. Ткаченко. Чернігів, НУЧК, 2020. 93 с.
35. Медична біологія / За ред. В. П. Пішака, Ю. І. Бажори. Підручник. - Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. - 656 с.
36. Мусієнко М.М. Екологія рослин. Підручник / М.М. Мусієнко. – Київ: Либідь, 2006. – 432 с.
37. Нечитайло В.А. Ботаніка. Вищі рослини / В.А. Нечитайло, Л.Ф. Кучерява – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 432 с.
38. Ольхович О.П. Фітоіндикація та фітомоніторинг / О.П. Ольхович, М.М. Мусієнко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 64с.
39. Оптасюк О.М., Любінська Л.Г. Альгологія та мікологія. Лабораторні роботи. Навчально-методичний посібник. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2019. – 139 с.
40. Парпан В.І. Морфологія рослин: навч. посіб. / В. І. Парпан, Н. В. Кокар. - Івано-Франківськ: Вид-во ПНУ ім. В. Стефаника, 2010. – 331 с.
41. Педченко Г.П. Статистика: Навчальний посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2018. 266 с.
42. Плахтій П. Д. Фізіологія людини : у 3 ч. Ч. 2 : практикум : навч. посіб. / П. Д. Плахтій. – Кам'янець-Подільський : ПП Мошак М. І., 2005. – 240 с.
43. Плахтій П., Кучерук О. Фізіологія людини. Нейрогуморальна регуляція функцій : [навч. посіб.]. – Вид. 2-ге, допов. і переробл. / П. Плахтій, О. Кучерук. – К.: Професіонал, 2007. – 336 с.
44. Плиська О.І. Фізіологія людини і тварин / О.І. Плиська. – К.: Парламентське вид-во, 2007. – 464 с.
45. Поліщук В.П. Посібник з практичних занять до курсу „Загальна вірусологія” / В.П. Поліщук, І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко. – Київ: Фітоцентр, 2005.– 204 с.
46. Погіш А.Ф., Медвідь В.Г., Гвоздецький О.Г., Козак З.Я. Екологія: основи теорії і практикум. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Львів: «Новий Світ-2000», «Магнолія плюс», 2003.
47. Прилуцький Ю.І., Ільченко О.В., Цимбалюк О.В., Костерін С.О. Статистичні методи в біології : підручник. Київ : Наукова думка, 2017. 216 с.
48. Сабадош В.І. Вищі рослини. Конспект лекцій. – Ужгород: Поліграфцентр «Ліра», 2011. 104 с.
49. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія : підручник / А.В. Сиволоб. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 384 с.
50. Согур Л.М. Зоологія. Курс лекцій. — Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 308 с.
51. Статистика: Підручник / С. С. Герасименко, А. В. Головач, А. М. Єріна та ін.; За наук. ред. д-ра екон. наук С. С. Герасименка. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2000.
52. Статистична обробка і оформлення результатів експериментальних досліджень (із досвіду написання дисертаційних робіт) : Навчальний посібник / О. В. Кисельов, І. Б. Комарова, Д. О. Мілько, Р. О. Бакарджієв, за заг. ред. Д. О. Мілька ; Інститут механізації тваринництва НААН. Електронний аналог друкованого видання (електронна книга). Запоріжжя : СТАТУС, 2017. 1181 с.
53. Сухомлін М.М., Джаган В.В. Гриби України. Атлас-довідник, 2 видання. – К.: Видавнича група КМ-БУКС, 2017. – 240 с.
54. Сухомлін К. Б., Теплюк В. С. Зоологія хордових: Методичні рекомендації. – Луцьк : Медіа, 2018. – 76 с. – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/161612394.pdf>
55. Тоцький В.М. Генетика. Вид. 3-ге Одеса: Астропринт, 2008. 712 с.
56. Фесенко Г.В., Бокотей А.А. Птахи фауни України: польовий визначник. – Київ: ТОВ "Новий друк", 2002. – 416 с.
57. Чепур С.С. Біометрія: Методичний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. 40 с.
58. Шуст І.В. Гістологія з основами ембріології: Навчальний посібник. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2004. — С. 85-120.
59. Щербак Г.Й. Зоологія безхребетних : підручник / Г.Й.Щербак, Д.Б.Царичкова; за ред. В.В.Серебрякова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 640 с. – Режим доступу :

[file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Downloads/shcherbak\\_gi\\_tsarichkova\\_db\\_zoologiya\\_bezkhrbetnikh.pdf](file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Downloads/shcherbak_gi_tsarichkova_db_zoologiya_bezkhrbetnikh.pdf)

60. Hickman C.P. et al. Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill Education, 2020. — 930 p. – Режим доступа: <https://content.schoolinsites.com/api/documents/a622d099c254413d9f2b81204f1d0de3.pdf>

61. Kardong, Kenneth V. Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution / Eighth edition. - New York: McGraw-Hill, 2019. - 2247 p. – Режим доступа: [https://batrachos.com/sites/default/files/pictures/Books/Kardong\\_2019\\_Vertebrates%20comparative%20anatomy,%20function,%20evolution.pdf](https://batrachos.com/sites/default/files/pictures/Books/Kardong_2019_Vertebrates%20comparative%20anatomy,%20function,%20evolution.pdf)