

**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

« 28 » \_\_\_\_\_ 2024 р.

*О.Г. Самойленко*  
/Самойленко О.Г./  
(Прізвище ініціали)

**ПРОГРАМА**

**АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

Галузь знань 09 Біологія

ОПШ Біологія зі сп. 091 БІОЛОГІЯ

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Форма навчання: денна, заочна

Ніжин – 2024

Програма атестаційного екзамену ОПІ Біологія зі сп. 091 Біологія. Другий (магістерський) рівень вищої освіти. Форма навчання: денна, заочна. – Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, 2024. - 17 с.

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

Рекомендовано на засіданні кафедри біології 27 серпня 2024 року (протокол № 1).

Завідувач кафедри біології, проф. Екерт Кучменко О.Б.

Ухвалено Вченою радою факультету природничо-математичних, медико-біологічних наук та інформаційних технологій від 28 серпня 2024 року (протокол № 1).

Голова Вченої ради Філоненко Ю.М. Філоненко Ю.М.

Ніжинський державний університету імені Миколи Гоголя, 2024.

## ЗМІСТ

		Стор.
	ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	4
1.	ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗНАНЬ І УМІНЬ.....	5
2.	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ І ВМІНЬ.....	7
3.	ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЕКЗАМЕНУ, СТРУКТУРА ЗАВДАНЬ.....	9
4.	ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ.....	10
4.1.	Молекулярна біологія клітини.....	10
4.2.	Метаболізм організму в нормі і при патології.....	10
4.3.	Природоохоронні аспекти сталого розвитку суспільства.....	11
4.4.	Методологія наукових досліджень та статистична обробка біологічних даних.....	13
5.	Список рекомендованої літератури.....	15
6.	Інформаційні ресурси.....	17

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

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

Атестаційний екзамен проводиться на завершальному етапі навчання магістра, 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 магістра у формі екзамену з дисциплін біологічного блоку (молекулярна біологія клітини, метаболізм організму в нормі і при патології, природоохоронні аспекти сталого розвитку суспільства, методологія наукових досліджень та статистична обробка біологічних даних). 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 атестаційного екзамену є перевірка у випускників загальнотеоретичної підготовки з біологічних наук, знань основних закономірностей біології та вмінь застосовувати їх у самостійній практичній діяльності фахівця в галузі біології, 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 атестаційного екзамену з вище зазначених дисциплін є визначення рівня теоретичної та практичної підготовки студентів до виконання професійної біологічної діяльності для присвоєння їм кваліфікації магістр біології, науковий співробітник в галузі біології. Цілі атестаційного екзамену зумовлюють контрольну, пізнавальну та виховну функції. Головною з них є контроль та оцінка рівня біологічних знань, отриманих студентами впродовж 1 року і 4 міс. навчання.

Атестаційний 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 атестаційного екзамену призначається для студентів ОПП Біологія зі сп. 091 Біологія другого (магістерського) рівня вищої освіти.

## I. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗНАНЬ І УМІНЬ

Відповідь студента-випускника на атестаційному екзамені повинна засвідчувати його глибокі знання теоретичних основ біології та застосовування знань в практичній діяльності магістра біології, наукового співробітника в галузі біології.

**Згідно з вимогами освітньої програми студенти мають здобути такі компетентності:**

- СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.
- СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.
- СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.
- СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
- СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
- СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації
- СК08. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.
- СК09. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.
- СК10. Здатність планувати та реалізовувати особистісний та професійний саморозвиток (здатність до навчання впродовж життя).
- СК11. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК12. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
- СК13. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
- СК14. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.
- СК15. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.
- СК16. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

**Очікувані результати навчання:**

- ПРН1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.
- ПРН2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
- ПРН3. Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів.
- ПРН4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
- ПРН5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.



- ПРН6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.
- ПРН7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.
- ПРН8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.
- ПРН9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.
- ПРН10. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.
- ПРН11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.
- ПРН12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
- ПРН13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.
- ПРН14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.
- ПРН15. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.
- ПРН16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

Теоретичні положення, сформульовані у відповіді, мають підтверджуватися прикладами й ілюстраціями із власного досвіду практичної роботи.

## 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.
3. Уміння аналізувати та проектувати діяльність фахівця-біолога.

Запитання білета	Бали
Теоретичне питання з біології	
Теоретичне питання з біології	
Теоретичне питання з біології	

В протоколі засідання екзаменаційної комісії фіксуються оцінки, одержані на атестаційному екзамені, в національній шкалі, шкалах університету та ECTS.

Підсумкова оцінка університету (нормативний рейтинговий бал)	Оцінка за національною шкалою	Оцінка ECTS	Показники
90-100 (високий рівень)	Відмінно	A	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	B	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	C	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	Задовільно	D	Студент виявив знання основного матеріалу програми атестаційного екзамену в об'ємі, що необхідний для подальшої практичної роботи; правильно визначає

(достатній рівень)			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	E	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	FX	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	F	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

Атестаційний екзамен є усним.

Кожен екзаменаційний білет включає три запитання з дисциплін, матеріали яких винесені на екзамен. Кожен білет містить три запитання теоретичного спрямування з біологічних дисциплін.

Екзаменаційний білет має таку структуру:

1. Теоретичне питання з біології.
2. Теоретичне питання з біології.
3. Теоретичне питання з біології.

*Наприклад:*

#### ***Білет № 1.***

1. Основні шляхи катаболізму моносахаридів.
2. Особливості трансляції у прокаріотів та мітохондріях.
3. Негативний вплив на людство антропогенних порушень біосфери Землі. Патології різноманітного походження.

#### ***Білет № 2.***

1. Роль метаболітів ЦТК у регуляції обміну ліпідів та забезпечення клітини енергією.
2. З'ясуйте суть гіпотези РНК-світу.
3. Роль інформації в наукових дослідженнях. Суть і види науково-технічної інформації. Джерела наукової інформації.

#### ***Білет № 3***

1. Механізми реплікації ДНК.
2. Регуляторна роль вітамінів у метаболічних процесах (гіпо- та гіпервітамінозні стани).
3. Точність вимірювань та правила округлювання дробових чисел. Групування первинних даних.

На атестаційний екзамен виносяться вузлові біологічні питання теоретичні та практичного спрямування, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати набуті знання і застосовувати їх для вирішення практичних завдань.

При складанні атестаційного екзамену за відповіді на кожне питання білету виставляються окремі бали. Оцінка результатів складання атестаційного екзамену здійснюється з урахуванням балів за усні відповіді на питання.

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

Навчальні таблиці, які використовувалися при викладанні відповідних дисциплін.

## **IV. Зміст начального матеріалу**

### **4.1. Молекулярна біологія клітини**

Предмет молекулярної біології. Основні етапи розвитку молекулярної біології, її методи та значення. Енергетика взаємодії між атомами й молекулами. Вільна енергія. Ковалентний зв'язок між атомами в молекулах. Нековалентні взаємодії між атомами й молекулами.

Структура нуклеїнових кислот, їх філогенез. Хімічна будова нуклеїнових кислот. Подвійна спіраль молекули ДНК. Білково-нуклеїнові взаємодії. Циркулярна ДНК. Загальний план будови РНК, особливості будови м-РНК, т-РНК. Первинна, вторинна та третинна структура РНК. Рибосомні РНК та рибосоми.

Структура нуклеїнових кислот, їх філогенез. Організація геномів. Функціональні відділи геному. Спосіб запису генетичної інформації. Генетичний код, його властивості. Молекулярна організація хроматину. Нуклеосома. Гістони. Оперони. Транскрипційні фактори та репресори.

Місце реплікації ДНК в клітинному циклі. Типи клітин за здатністю до поділу. Загальна характеристика реплікації ДНК: основні принципи, особливості механізму, компоненти ферментативного комплексу (ферменти полімеризації та ферменти, що завершують реплікацію ДНК). Реплікація теломерних відділів ДНК. Функції теломерази, механізм дії теломерази. Теломераза та старіння організму. Теломераза та онкогенез.

Метилування цитозину в ДНК еукаріот. Система рестрикції та модифікації у бактерій. Метилування ДНК пов'язане з репарацією помилок реплікації. Репарація пошкоджень ДНК видалення тимінових димерів, залишків урацилу і репарація ділянок, які втратили основи.

Загальна характеристика транскрипції. Механізм транскрипції. Ініціація, елонгація, термінація транскрипції. Конвеєрний характер процесу. Продукти транскрипції. Механізми процесінгу та сплайсінгу. Розпад мРНК.

Підготовчі стадії, центри рибосом. Ініціація, елонгація і термінація трансляції. Особливості трансляції у прокаріотів та мітохондріях. Пригнічення трансляції у прокаріотів та еукаріотів.

Фактори, що визначають просторову структуру білків. Фактори фолдинга. Шаперони. Пріони, як антишаперони. Процеси сортування і модифікації білків в гранулярному ЕПР та комплексі Гольджі. Сортування і транспорт білків мітохондрій і ядер. Розпад білків.

Клонування, ампліфікація і секвенування ДНК. Гель-електрофорез. Створення та скринінг геномних бібліотек. Полімеразна ланцюгова реакція. Експресія рекомбінантних білків. Методи аналізу структури й експресії генів і геномів. Блот-гібридизація. Аналіз експресії геному. Методи дослідження ДНК-білкових взаємодій. Методи дослідження протеому. Фізичні методи дослідження структури й активності біомакромолекул. Рентгеноструктурний аналіз.

### **4.2. Метаболізм організму в нормі і при патології**

Структурна організація біомембран, їх регуляторна роль і механізми проникнення метаболітів. Молекулярна будова компонентів мембран і їх структурна організація. Асиметрія структурних компонентів мембран. Регуляторна роль біомембран. Молекулярні механізми проникнення метаболітів через мембрани. Роль ліпідів у молекулярних механізмах регуляції активності мембранозв'язаних ензимів. Мембрани та міжклітинні взаємодії. Молекулярні механізми регуляції біохімічних процесів травлення і особливості всмоктування продуктів гідролітичних реакцій. Молекулярні механізми регуляції реакцій ензимного гідролізу та їх продуктів: амінокислот, моносахаридів, азотистих основ, пентоз, фосфатів, нуклеозидів, 2-моноацилгліцеролу, жирних кислот, холестеролу, целюлози, лігніну), ресорбції (гідрофільних та ліпофільних речовин) або транспортних процесів через кров до печінки, ворітної вени, лімфатичної системи.

Роль інтермедіатів циклу трикарбонових кислот (ЦТК) у регуляції обміну речовин, зокрема вуглеводів. Гормональна регуляція вуглеводного обміну в нормі та за умов його порушення. Молекулярні механізми регуляції метаболічних процесів розпаду вуглеводів: глікогенолізу, гліколізу та пентозофосфатного шляху, метаболітів циклу трикарбонових

кислот у молекулярних механізмах регуляції метаболізму. Молекулярні механізми спряження окиснення і фосфорилування в дихальному ланцюзі. Молекулярні механізми біосинтетичних процесів вуглеводів: утворення моносахаридів, біосинтез глікогену, глюконеогенез. Роль гормонів у молекулярних механізмах регуляції вуглеводного обміну в нормі та за умов його порушення.

Роль метаболітів ЦТК у регуляції обміну ліпідів та забезпечення клітини енергією. Спряження окиснення і фосфорилування в дихальному ланцюзі. Молекулярні механізми регуляції метаболічних процесів розщеплення ліпідів у кишково-шлунковому тракті. Роль ліполітичних ензимів і жовчі в цих процесах. Молекулярні механізми регуляції біосинтетичних процесів ліпідів на прикладі насичених і ненасичених жирних кислот, кетонних сполук, фосфатидів, стеридів.

Молекулярні механізми регуляції метаболізму сфінголіпідів і простагландинів.

Регуляція гідролітичних процесів білків та обміну амінокислот. Протеосинтез і його регуляція за трансляційних і пост-трансляційних модифікацій

Молекулярні механізми регуляції гідролітичних процесів білків. Шляхи обміну амінокислот та молекулярні механізми їх регуляції. Молекулярні механізми регуляції синтетичних процесів окремих амінокислот та синтезу протеїнів за трансляційних процесів і пост-трансляційних модифікацій.

Вплив антибіотиків та інгібіторів синтезу пуринових і піримідинових нуклеотидів та дезоксинуклеотидів на механізми регуляції метаболічних процесів нуклеїнових кислот і нуклеопротеїнів. Молекулярні механізми регуляції катаболічних і анаболічних процесів нуклеїнових кислот (НК). Вплив антибіотиків на молекулярні механізми регуляції метаболічних процесів нуклеопротеїнів. Вплив інгібіторів синтезу пуринових і піримідинових нуклеотидів та дезоксинуклеотидів на молекулярні механізми їх регуляції. Молекулярні механізми регуляції реплікаційних і транскрипційних процесів.

Регуляторна роль вітамінів у метаболічних процесах (гіпо- та гіпервітамінозні стани). Вітаміни, як регулятори молекулярних механізмів регуляції метаболізму. Роль таких коензимів, як: тіамінпірофосфат, ФАД, ФМН, коензим А, НАД, НАДФ, піридоксальфосфат, біотин, ліпоаміди, 5'-дезоксаденозилкобаламін, метилкобаламін, у молекулярних механізмах регуляції каталітичних процесів за дії ензимів. Роль жиророзчинних вітамінів у молекулярних механізмах регуляції обміну речовин. Молекулярні механізми регуляції метаболізму за гіпо- та гіпервітамінозних станів. Особливості молекулярних механізмів регуляції метаболізму за вітамінного живлення тварин.

#### **4.3. Природоохоронні аспекти сталого розвитку суспільства**

Созологія як наука. Причини, що зумовили виникнення созології. Взаємодія людського суспільства і природи на різних історичних етапах. Теоретичний і прикладний напрями в созології. Роль созології у функціонуванні системи людство-біосфера. Статус созології, її структура та взаємозв'язки з іншими науками. Перспективи розвитку созології. Виникнення та формування системи «соціум - біосфера». Структурні елементи нозології та їх взаємодія. Структура та специфіка функціонування соціальної підсистеми. Структура біосфери та її стійкість.

Сучасна екологічна ситуація в Україні. Радіоекологія та її розвиток після аварії на ЧАЕС. Радіоактивне забруднення території України та суміжних територій.

Кореляція стану навколишнього середовища і здоров'я людей. Здоров'я – як природний стан організму людини. Негативний вплив на людство антропогенних порушень біосфери Землі. Патології різноманітного походження. Урбанізація та її негативні наслідки.

Геологічні, ґрунтознавчі та гідрологічні аспекти взаємодії суспільства і природи. Геологічне середовище. Ґрунти і педосфера. Вплив на ґрунти господарської діяльності.

Гідросфера Землі та її значення для людського суспільства. Вимоги до якості води. Антропогенний вплив на гідросферу та його можливі наслідки. Стадії, види та джерела забруднення поверхневих і підземних вод.



Склад і будова атмосфери. Динамічна рівновага складу атмосфери. Антропогенні впливи на атмосферу. Основні антропогенні забруднювачі атмосфери, їхні джерела і масштаби викидів.

Зростання техногенного впливу на природу. Структура та функціонування природно-господарських систем. Соціально-економічні аспекти екологічних проблем. Зміни в навколишньому середовищі, викликані діяльністю людини. Форми впливу діяльності людства на навколишнє середовище: прямий, опосередкований, свідомий, несвідомий. Природні ресурси. Основи економіки природокористування. Рациональне та ресурсозберігаюче природокористування. Проблеми сталого розвитку суспільства. Економічні важелі оптимізації природокористування. Екологічна технологія: предмет, об'єкт і завдання. Маловідходні і безвідходні технології. Біотехнологія.

Юридичні аспекти взаємодії суспільства і природи. Екологічне право. Екологічне право та його функції. Поняття і система соціоекологічного права.

Державне управління в галузі охорони навколишнього середовища та природокористування. Екологічна експертиза. Участь України в міжнародному співробітництві в галузі охорони навколишнього середовища.

Розвиток заповідної справи в Україні. Ф.Е. Фальц-Фейн та створення першого заповідника «Асканія-Нова». В.В. Докучаєв, Г.П. Кожевников, Ф. Штільмарк про необхідність створення заповідників. Створення системи природно-заповідних територій в Україні. Природно-заповідний фонд України: біосферні та державні заповідники, національні природні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища, ботанічні сади, дендрологічні та зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. Закон про природно-заповідний фонд України. Необхідність розширення мережі природно-заповідних територій. Система природно-заповідних територій України: регіональний аспект. Рідкісні, зникаючі та занесені до Червоної книги України види рослин, тварин і грибів. Причини рідкості флори та фауни. Система заходів охорони біорізноманіття. Система природно-заповідних територій. Природно-заповідний фонд України: біосферні та державні заповідники, національні природні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища, ботанічні сади, дендрологічні та зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. Закон про природно-заповідний фонд України.

Проблеми сталого розвитку суспільства. Актуальні проблеми інвайронменталістики: економічні, енергетичні, суспільні, демографічні.

А. Бергсон, Е. Ле Руа, П. Тейр де Шарден та В.І.Вернадський про ноосферу. Ноосфера як найвищий етап розвитку біосфери Землі. Посаднання метафізичного та наукового підходів у формування поняття ноосфери. Основні критерії переходу біосфери у ноосферу: рівність рас та народностей, спільний економічний простір, відсутність воєн та збройних конфліктів. Сучасні пролеми становлення ноосфери.

Ноосферологія як синтетична наукова дисципліна. Роль вітчизняних вчених у розвитку ідей ноосферології.

Міжнародне співробітництво в галузі охорони природи. Міжнародні природоохоронні організації: ООН, ЮНЕП, ЮНЕСКО, ФАО, ВООЗ, МСОП. Громадські природоохоронні організації. Українське товариство охорони природи «Зелений світ». Роль біолога у формуванні інвайронментальної свідомості нового покоління.

#### **4.4. Методологія наукових досліджень та статистична обробка біологічних даних**

Поняття знання та його функції. Наука як форма пізнання світу. Поняття і особливості наукового пізнання. Суб'єкт і об'єкт наукового пізнання. Сутність науки і наукової діяльності. Предмет, завдання і функції науки. Специфіка наукової діяльності. Наукознавство та його розвиток. Структура і класифікація наук.



Взаємозв'язок науки і практики. Співвідношення наукового та повсякденного пізнання. Наукове дослідження як форма розвитку науки. Загальна схема наукових досліджень. Категоріально-понятійний апарат наукового дослідження.

Основні етапи становлення науки. Умови виникнення науки. Історичні витoki української науки. Організація та тенденції розвитку науки в сьогоденній Україні. Організація наукової діяльності в Україні.

Поняття наукової інформації. Роль інформації в наукових дослідженнях. Суть і види науково-технічної інформації. Джерела наукової інформації. Науково-інформаційна діяльність. Зв'язок дослідницької та інформаційної діяльності. Класифікація наукових досліджень. Методи пошуку і збору наукової інформації. Літературні джерела, матеріали практики, результати наукових досліджень, нормативні документи. Робота з науковою літературою. Аналіз і інтерпретація інформації. Організація роботи з науковою літературою. Принципи збирання інформаційного матеріалу: цілеспрямованість, структурованість, вибірковість. Форми обміну науковою інформацією.

Поняття наукового методу та його основні риси. Система методів дослідження. Загальнонаукові методи. Конкретно наукові методи та спеціальні методи дослідження. Методи біологічних досліджень.

Основні етапи проведення наукового дослідження. Організація праці та її планування в наукових дослідженнях. Роль наукової організації дослідного процесу у підвищенні ефективності наукових досліджень. Вибір проблеми дослідження. Психофізіологічні та соціально-психологічні особливості людини, що забезпечують успіх творчої праці у дослідницькій роботі. Забезпечення раціонального трудового режиму дослідника й організація робочого місця науковця. Науковий апарат дослідження.

Історія виникнення статистики. Сучасне значення терміна "статистика". Предмет статистики та його особливості.

Закон великих чисел і його роль у статистиці. Статистична сукупність, одиниці сукупності і їх характерні риси. Статистичні закономірності та форми їх вияву. Основні етапи статистичного дослідження. Методи статистики. Основні завдання статистики та її організація. Основні користувачі статистичної інформації.

Суть та значення статистичного спостереження. Статистичні дані та вимоги до них. Джерела та інформаційні форми спостереження. Звітність та спеціально організоване спостереження. План статистичного спостереження. Програмно-методологічні питання плану статистичного спостереження.

Мета, об'єкт, одиниця спостереження. Одиниця сукупності. Вимоги щодо викладання ознак. Організаційні питання плану статистичного спостереження. Система контролю результатів спостереження. Види та способи спостереження. Класифікація спостереження за ступенем охоплення одиниць сукупності (суцільне та несучільне) і часом реєстрації даних (поточне, періодичне, одноразове). Види несучільного спостереження та їх характеристики. Способи отримання даних. Помилки статистичного спостереження та заходи їх усунення.

Суть, організація та техніка статистичного зведення. Класифікація зведення (просте і складне, централізоване і децентралізоване, механізоване і ручне). Статистичні класифікації та їх види. Основні економічні класифікації.

Групування — основа наукової обробки статистичних даних. Види групувань: типологічне, структурне, аналітичне. Групування прості та комбінаційні. Техніка перегрупування (способи вторинного групування).

Статистичні ряди розподілу, їх елементи. Варіаційні та атрибутивні ряди розподілу. Їх характеристика та способи побудови. Статистичні таблиці, їх елементи. Види статистичних таблиць за характером підмета. Розробка присудка статистичної таблиці. Правила побудови статистичних таблиць. Статистичні графіки і правила їх побудови. Класифікація статистичних графіків.

Суть і види статистичних показників. Класифікація показників за способом обчислення (первинні та похідні), за ознакою часу (інтервальні і моментні). Взаємообернені показники. Система статистичних показників. Абсолютні статистичні величини, їх види та одиниці вимірювання.

Значення абсолютних величин у статистичному дослідженні. Відносні величини та їх значення. Форми вираження відносних величин. Види відносних величин і способи їх обчислення. Відносні величини динаміки, виконання договірних зобов'язань (плану), планового завдання, структури, координації, порівняння, інтенсивності.

Взаємозв'язок абсолютних і відносних величин. Суть і призначення середніх величин в економічному аналізі. Види середніх величин. Умови наукового використання середніх величин. Середня арифметична проста та зважена, її властивості та техніка обчислення. Середня гармонічна проста та зважена, умови її застосування. Структурні середні мода і медіана. Розрахунок моди і медіани для дискретного та інтервального рядів розподілу.

Поняття варіації ознаки. Необхідність вивчення варіації ознаки. Основні показники варіації: розмах варіації, середнє лінійне та середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації.

Дисперсія та її види. Математичні властивості дисперсії і спрощені способи її обчислення. Правило розкладання (декомпозиції) варіації. Характеристика форм розподілу. Одновершинні та багатoverшинні криві. Симетричні та асиметричні криві.

Властивості форми розподілу. Асиметрія і її оцінювання. Центральні моменти розподілу. Екссес та його вимірювання. Коефіцієнти концентрації та локалізації. Вимірювання інтенсивності структурних зрушень.

Поняття вибіркового спостереження. Генеральна та вибіркова сукупності, їх основні характеристики. Безповторна і повторна вибірки. Вибіркові оцінки середньої та частки.

Похибки вибіркового спостереження. Визначення середньої (стандартної) та граничної похибок вибірки для середньої і частки. Способи поширення вибіркових характеристик на показники генеральної сукупності. Довірчі інтервали для середньої та частки. Різновиди вибірок. Визначення обсягу вибірки.

## 5.Список рекомендованої літератури

### Молекулярна біологія клітини

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рефор М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В 5-ти томах / Б.Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М.Рефор, К.Робертс, Дж. Уотсон. - М: Мир, 1993.
2. Кучменко О.Б., Марченкова А.І. Молекулярна біологія клітини. Навчальний посібник. – Ніжин: вид-во НДУ, 2021. – 135 с.
3. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
4. Сингер М., Берг П. Гены и геном. В 2-х т. Т.1 / М. Сингер, П. Берг. – М.: Мир, 1998. – 373 с. Т.2. – 391 с.
5. Столяр О.Б. Молекулярна біологія: навч. посібн. – Київ: КНТ, 2015. – 226 с.
6. Epstein R.J. Human molecular biology. An introduction to the molecular basis of health and disease / R.J. Epstein. – Cambridge University Press, 2003. – 623 p.

### Метаболізм організму в нормі і при патології

1. Великий М.М., Старикович Л.С., Климишин Н.І., Чайка Я.П. Молекулярні механізми інтеграції метаболізму. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 229 с.
2. Калачнюк Л.Г. Молекулярні механізми регуляції метаболічних процесів за дії екзогенних чинників (монографія). – К: Компринт, 2016. – 361 с.
3. Калачнюк Л.Г. Трансляційні і транс-трансляційні процеси у клітині та окремі механізми їх регуляції (монографія). – К: Компринт, 2017. – 155 с.
4. Мельничук Д.О., Грищенко В.А. Роль кислотно-лужного стану та фосфоліпідів молока у формуванні колострального імунітету в новонароджених телят: монографія. – К.: ЦП «Компринт», 2015. – 250 с.
5. Важкі метали: біохімічні механізми токсичного впливу на організм: монографія / Мельникова Н.М., Кліх Л.В., Деркач Є.А. [та ін.]; під редакцією професора Н.М. Мельникової. – К.: – 2015. – 291 с.
6. Використання ліпосом на основі фосфоліпідів молока у гепатології / за ред. Д.О. Мельничука. - К: Вид. центр НУБіП України, 2010. – 400 с.
7. Цвіліховський В.І. Ліпідний спектр крові перепелів за фонового вмісту охратоксину А в кормі / В.І. Цвіліховський // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2015. – Вип. 221. – С. 155-161.
8. Біологічна хімія з основами фізичної та колоїдної хімії (лабораторно-практичні заняття), укладачі: Д.О. Мельничук та ін. Київ, 1998. – 147 с.

### Природоохоронні аспекти сталого розвитку суспільства

1. Білявський Г.О. та ін. Основи загальної екології.- К.: Либідь, 1995.- 368 с.
2. Білявський Г.О. Основи екології: Підручник/ Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. - 3-ге вид.. - К.: Либідь, 2006. - 408 с.
3. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери.- Львів, 1997. – 256 с.
4. Екологічні основи природокористування : навчальний посібник / Т.А. Сафранов.- Львів: Новий світ - 2006.- 247 с.
5. Злобін Ю.А. Загальна екологія: Навчальний посібник/ Ю.А. Злобін, Н.В. Кочубей. - Суми: Університетська книга, 2003. - 416 с.
6. Людина і довкілля. Антологія : кн./ Упорядник В.С.Крисаченко,- К.: Заповіт, 1995.- 432 с.
7. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології.- Л.: Афіша, 1999.- 256 с.
8. Основи соціоекології //навч.посібник/ Г.О.Бачинський та ін.- К.: Вища школа, 1995. – 238 с.



9. Салтовський О.І. Основи соціальної екології // Курс лекцій.- К.: МАУП, 1997.- 168 с.

#### **Методологія наукових досліджень та статистична обробка біологічних даних**

1. Євтушенко М., Хижняк М. Методологія та організація наукових досліджень. Навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2019. 350 с.
2. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, В. К. Демидов. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
3. Гуторов О. І. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посібник. Харків, ХНАУ, 2017. 272 с.
4. Конверський А. Основи методології та організації наукових досліджень. К.: Центр навчальної літератури, 2019. 350 с.
5. Корягін М. В., Чік М. Ю. Основи наукових досліджень. Навч. посібник 2-ге вид., доп. і перероб. К.: Алерта, 2019. 492 с.
6. Ліпич Л. Г., Бортнік С. М., Волинець І. Г. та ін. Методологія та організація наукових досліджень. Навчальний посібник. Луцьк: Вежа-друк, 2018. 220 с.
7. Мальська М. П., Пандяк І. Г. Організація наукових досліджень: навчальний посібник. К.: «Центр учбової літератури», 2017. 136 с.
8. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. / Ладанюк А. П., Власенко Л. О., Кишенько В. Д. ; Нац. ун-т харч. технологій. Київ: Ліра-К, 2018. 351 с.
9. Носачова Ю., Іваненко О., Радовенчик Я. Основи наукових досліджень. К.: Кондор, 2020. 132 с.
10. Власенко Л., Ладанюк А., Кишенько В. Методологія наукових досліджень: навч. посібник. К.: Ліра-К, 2018. 352 с.
11. Медведєва В. М. Основи наукових досліджень. Практикум. К.: ЛіраК, 2017. 84 с.
12. Методичні рекомендації до написання курсових та дипломних робіт з основ сільського господарства, мікробіології та фізіології рослин / уклад.: В.М. Гавій, С.О. Приплавко. – Ніжин: НДУ ім. М.Гоголя, 2013. – 45 с.
13. Біостатистика / підручник за заг.ред В.Ф.Москаленка. К.: Книга плюс, 2009. 184 с.
14. Бек В.Л. Теорія статистики: Навч. посібник. К.: Центр навчальної літератури. – 2002. – 288 с.
15. Захожай В.Б., Попов І.І. Статистика: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В.Б. Захожай, І.І. Попов. К: МАУП., 2006. 536 с.
16. Крюкова М.І. Статистичні методи в біологічних дослідженнях: Конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2012. 118 с.
17. Уманець Т.В. Загальна теорія статистики: Навч. посібник. К.: Знання. 2006. 239 с.
18. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: Навчальний посібник. К.: Кондор, 2003. 192 с.
19. Бірта О. Г., Бургу Ю.Г. Методологія і організація наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури. 2014. 142 с
20. Методологія науково-дослідної роботи: навч. посібник / О.Б. Кривонос, О.М. Демченко; за ред. О.В. Кононова. К.: ВСВ "Медицина", 2011. 160 с.
21. Журавська Н.С. Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності: навчально-методичний посібник Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М. 2017. 512 с.
22. Бабайлов В. К. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. Харків: Харків. нац. автомоб.-дорож. ун-т. 2019. 148 с.

#### **Інформаційні ресурси**

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

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

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



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

Предметний каталог // Біологія.

Біологія на «Моїй науці» // <https://my.science.ua/directory/biology/>

«Science Ukraine»: відкриття світу науки // <http://www.biology.ua/>

Журнал Біологічні системи // <http://biosystems-journal.chnu.edu.ua>

US National Library of Medicine National Institutes of Health

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

The Ukrainian Biochemical Journal (<http://ua.ukrbiochemjournal.org/>)

Журнал «Біологія тварин» (<http://www.aminbiol.com.ua/index.php/ua/>)

<http://www.naturalist.if.ua>