

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА  
БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор

Оковитий  
« 26 » 02 2026 р.



ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора

з науково-педагогічної роботи

П.Гук

« 26 » 02 2026 р.

ПРОГРАМА  
АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ  
за спеціальністю 091 Біологія  
ОП "Біоінформатика"  
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

Розглянуто вченою радою  
біолого-екологічного факультету  
від 26.01.2026 р. протокол № 8

Голова вченої ради

Олена СЕВЕРИНІВСЬКА

Дніпро  
2026

ПРОГРАМА атестаційного екзамену за рівнем вищої освіти *перший (бакалаврський)*, за спеціальністю 091 *Біологія*, освітня програма *Біоінформатика*. – ДНУ, 2026. – 14 с.

Програма затверджена на засіданні кафедр:

Біохімії та фізіології

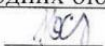
Протокол № 9 від «19» січня 2026 р.

Завідувачка кафедри Біохімії та фізіології  Олена СЕВЕРИНОВСЬКА

Загальної біології та водних біоресурсів

Протокол № 12 від «7» січня 2026 р.

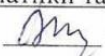
Завідувачка кафедри Загальної біології та водних біоресурсів

 Наталія ЄСІПОВА

Обчислювальної математики та математичної кібернетики

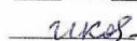
Протокол №11 від «20» січня 2026 р.

Завідувачка кафедри Обчислювальної математики та математичної кібернетики

 Валентина ТУРЧИНА

**Затверджено НМР** біолого-екологічного факультету

Протокол № 6 від «20» січня 2026 р.

Голова  Ірина КОФАН

## І ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Програма атестаційного екзамену складена відповідно до:

- Освітньо-професійної програми «Біоінформатика», затвердженої рішенням вченої ради ДНУ імені Олеся Гончара від 14.03.2022 р., протокол № 8 (редакція №1);
- Стандарту вищої освіти зі спеціальності 091 Біологія, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 21 листопада 2019 р. № 1458.

Програма спрямована на перевірку якості засвоєння знань з основних фахових обов'язкових дисциплін циклу професійної підготовки за спеціальністю 091 Біологія, ОПП «Біоінформатика».

Відповідно до ОП атестаційний екзамен визначає рівень сформованості у здобувачів за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 091 Біологія таких компетентностей:

### **Інтегральна компетентність**

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.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності**

СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК09. 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.

*Компетентності, визначені закладом вищої освіти.*

СК12. Здатність інтегрувати та пояснювати на молекулярному, біохімічному та фізіологічному рівні механізми біологічних процесів з урахуванням еволюційної ієрархії клітин, тканин, органів та організму в цілому

СК13. Здатність усвідомлювати взаємозв'язок між регуляторами вегетативних функцій, які утворюють складну кібернетичну систему в організмі, загальний алгоритм обміну інформацією між фізіологічними системами організму; проводити біометричний контроль біологічних об'єктів з метою їх розпізнавання.

СК14. Здатність виявляти новітні технологічні принципи в механізмах підтримки існування організмів різного рівня розвитку та еволюції, пропонувати новітні ідеї, що відкриваються в живих системах, демонструвати можливість оцінювання потреб людей з обмеженими можливостями у системах підтримки їх життєдіяльності.

СК 15. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

СК 16. Здатність до розв'язання формалізованих професійних задач за допомогою проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту.

**Програмні результати навчання** за атестаційним екзаменом та їх співвідношення із освітніми компонентами:

Назва програмного результату навчання	Назви освітніх компонентів, що забезпечують даний програмний результат навчання
---------------------------------------	---

<p>ПР2. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.</p>	<p>Дискретна математика</p>
<p>ПР8. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</p>	<p>Дискретна математика Загальна цитологія та гістологія Біологія індивідуального розвитку Біохімія Молекулярна біологія</p>
<p>ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.</p>	<p>Загальна цитологія та гістологія Біологія індивідуального розвитку Біохімія Молекулярна біологія</p>
<p>ПР13. Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.</p>	<p>Біологія індивідуального розвитку Біохімія Молекулярна біологія</p>
<p>ПР14. 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.</p>	<p>Загальна цитологія та гістологія Біологія індивідуального розвитку Біохімія Молекулярна біологія</p>
<p>ПР17. Розуміти роль еволюційної ідеї органічного світу</p>	<p>Біологія індивідуального розвитку Біохімія Молекулярна біологія</p>
<p>ПР20. 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</p>	<p>Дискретна математика Загальна цитологія та гістологія Біологія індивідуального розвитку Біохімія Молекулярна біологія</p>
<p>ПР26. Застосовувати та демонструвати знання та розуміння на базовому рівні елементів теоретичної біохімії та молекулярної біології, моделі та теорії для дослідження біологічних процесів на молекулярному та субмолекулярному рівнях</p>	<p>Біохімія Молекулярна біологія</p>
<p>ПР27. Вміти прогнозувати і моделювати процеси саморегуляції живих систем; виявляти специфічні ознаки організмів та проводити вимірювання параметрів, що однозначно ідентифікують досліджувану біосистему, проводити обробку візуальних зображень та</p>	<p>Загальна цитологія та гістологія Біологія індивідуального розвитку Біохімія Молекулярна біологія</p>

біологічних сигналів для задач розпізнавання біологічних об'єктів	
ПР28. Вміти використовувати біологічні зворотні зв'язки при відновленні обмежених функцій організму; використовувати ідеї функціонування фізіологічних систем організмів у наукових, промислових або технічних процесах	Загальна цитологія та гістологія Біологія індивідуального розвитку Біохімія Молекулярна біологія
ПР29. Вміти розробляти ефективні обчислювальні алгоритми для аналізу і систематизації великих даних в області біології, біоіндустрії та медицини	Дискретна математика
ПР30. Застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення біологічних досліджень, оцінювати вихідні дані	Дискретна математика

Програма атестаційного іспиту охоплює теми та питання за такими навчальними дисциплінами:

1. Дискретна математика
2. Загальна цитологія та гістологія
3. Біологія індивідуального розвитку
4. Біохімія
5. Молекулярна біологія

## 2. Перелік тем, що виносять на атестаційний екзаме́н

### Дисципліна 1. ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

- Тема 1. Елементи теорії множин. Способи зображення множин в електронних обчислювальних машинах.
- Тема 2. Доведення рівностей множин за допомогою формул. Обчислення кількості елементів при об'єднанні множин.
- Тема 3. Комбінаторика. Правила суми і добутку. Сполуки з повтореннями та без повторень
- Тема 4. Розміщення з повтореннями та без повторень. Перестановки з повтореннями і без повторень.
- Тема 5. Прямий добуток множин. Бінарні відношення та способи їх подання. Властивості бінарних відношень. Типи бінарних відношень.
- Тема 6. Логічні величини та операції над ними. Логічні функції та побудова таблиці істинності.
- Тема 7. Спрощення логічних функцій за допомогою формул.
- Тема 8. Побудова логічної функції за таблицею істинності. ДДНФ, ДКНФ.
- Тема 9. Спрощення логічних функцій за допомогою таблиць Карно.
- Тема 10. Поліноми Жегалкіна. Властивості поліномів Жегалкіна та їх побудова.

### Дисципліна 2. ЗАГАЛЬНА ЦИТОЛОГІЯ ТА ГІСТОЛОГІЯ

- Тема 1. Вступ. Зв'язок дисципліни загальна цитологія з іншими науками.

Тема 2. Загальні відомості про будову клітин прокариотів та еукаріотів. Основні положення сучасної клітинної теорії

Тема 3. Історія вчення про клітину. Історія створення світлового мікроскопа. Внесок Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова у розвиток клітинної теорії.

Тема 4. Методи вивчення клітин та тканин. Методика виготовлення цито-гістологічних препаратів. Світлова мікроскопія. Електронна мікроскопія. Методи вивчення хімізму клітин. Кількісна оцінка клітинних структур. Методи дослідження живих клітин. Мікроманіпуляції над клітинами. Комплексні методи вивчення клітин та тканин.

Тема 5. Хімічна організація клітини. Вода та її біологічне значення. Мінеральні солі, їх біологічні функції. Білки їх склад, структура і функції. Вуглеводи. Ліпіди. Нуклеїнові кислоти.

Тема 6. Клітинні мембрани. Будова і властивості клітинних мембран. З'єднання клітин між собою. Транспорт речовин крізь мембрани

Тема 7. Плазмолема. Поняття про плазмолему. Будова плазмолем: надмембранний комплекс; біологічна мембрана, субмембранна опорно-скоротлива система. Похідні плазмолем та міжклітинні зв'язки. Функції плазмолем: бар'єрна, транспортна, рецепторна, розмежувальна.

Тема 8. Цитоплазма. Цитоплазма як метаболічний робочий апарат клітини. Гіалоплазма: будова і функції. Цитоскелет: будова і функції.

Тема 9. Органели загального призначення. Рибосоми, ендоплазматична сітка, мітохондрії, центросоми, комплекс Гольджі, лізосоми, пероксисоми, пластиди, їх локалізація, будова, функції.

Тема 10. Органели спеціального призначення. Їх класифікація, призначення, характеристика.

Тема 11. Клітинне ядро. Поняття про ядро, його значення для життєдіяльності клітини. Будова інтерфазного ядра: будова та функції каріолем, поняття про ядерні пори каріоплазма; ядерце. Хромосоми: організація, морфологія, типи. Репродукція, хромосомні набори, функціонування.

Тема 12. Репродукція клітин. Життєвий цикл клітини. Поняття про життєвий цикл. Поняття про клітинний цикл: фази клітинного циклу. Інтерфаза. Морфо-фізіологічні процеси клітини під час підготовки до поділу. Репродукція клітин. Характеристика мітозу. Тривалість мітозу в різних клітинах. Біологічне значення мітозу. Характеристика мейозу та його біологічне значення. Ендорепродукція: ендомітоз і політенія. Характеристика амітотичного поділу клітини.

Тема 13. Диференціація клітин. Теорії клітинної диференціації; типи морфологічної диференціації. Старіння і смерть клітин: апоптоз; некроз.

Тема 14. Фізіологія клітини. Секреторна активність. Скорочення м'язових волокон. Старіння і смерть клітини.

Тема 15. Міжклітинні взаємодії. Регуляція клітинних процесів. Типи безпосередніх клітинних контактів. Адгезивна взаємодія. Регуляція клітинних процесів. Особливості регуляції клітин еукаріотичних організмів. Речовини-регулятори. Внутрішньоклітинна передача сигналів. Вторинні цитозольні і мембранні посередники.

### Дисципліна 3. БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Тема 1. Будова і розвиток чоловічих статевих клітин. Сучасні уявлення про походження статевих клітин. Структура та функції сперматозоїда. Будова сім'яника на прикладі ссавців. Послідовні стадії сперматогенезу.

Тема 2. Будова і розвиток жіночих статевих клітин. Будова та функції яйцеклітини. Будова яєчника на прикладі ссавців. Гормональна регуляція статевого циклу. Етапи оогенезу. Класифікація яйцеклітин за кількістю та розподілом поживних речовин.

Тема 3. Запліднення та партеногенез. Загальна характеристика, типи та стадії процесу запліднення. Дистантні взаємодії гамет. Контактні взаємодії гамет: акросомна та кортикальні реакції. Злиття генетичного матеріалу. Природний та штучний партеногенез.

Тема 4. Дроблення. Біологічне значення та визначення процесу дроблення. Типи дроблення. Класифікація дроблення. Голобластичне та меробластичне дроблення. Бластула та морула. Типи бластул.

Тема 5. Гастрюляція. Загальна характеристика та визначення. Механізми гастрюляції. Телобластичний і ентероцельний способи закладки мезодерми. Способи гастрюляції. Особливості гастрюляції у ланцетника, амфібій, птахів, ссавців.

Тема 6. Нейруляція. Утворення нервової трубки, хорди, мезодермальних сомітів.

Тема 7. Загальні уявлення про органогенез хребетних. Похідні ектодерми. Диференціювання мезодерми. Похідні ентодерми. Клітинні процеси, що задіяні у формуванні органів.

Тема 8. Провізорні органи зародків хребетних. Будова та функції жовткового мішка, амніону, серозної оболонки, хоріону, алантоїсу. Утворення і типи плацент ссавців: епітеліохоріальна, десмохоріальна, ендотеліохоріальна та гемохоріальна. Функції плаценти.

Тема 9. Рівні регуляції ембріонального розвитку. Диференціація та детермінація. Ембріональні регуляції. Мозаїчні та регуляційні яйця, умовність цієї класифікації. Ембріональні індукції.

Тема 10. Метаморфоз. Біологічне значення метаморфозу та основні закономірності (на прикладі метаморфозу комах та амфібій).

Тема 11. Ріст. Загальна характеристика процесу росту. Типи росту тварин. Фактори росту.

Тема 12. Регенерація. Загальна характеристика та визначення. Фізіологічна та репаративна регенерація. Основні види репаративної регенерації

#### Дисципліна 4. БІОХІМІЯ

1. Тема 1. Метаболізм. Метаболічні шляхи як послідовності реакцій, які каталізуються мультиферментними системами. Обмін Карбону та Оксигену в природі. Анаболічні та катаболічні шляхи, рівні регуляції, локалізація ферментативних комплексів. Первинний та вторинний метаболізм.

Тема 2. Гліколіз. Стадії гліколізу. Реакції та ферменти гліколітичного шляху. Механізм субстратного фосфорилування. Шляхи використання НАДН. Енергетика гліколізу. Розрахунок кількості вільної стандартної енергії за розщеплення однієї молекули глюкози до пірувата. Регуляція гліколізу. Регуляторні ферменти, енергетичне спряження. Аlostерична регуляція гексокінази та глюкокінази. Глюкокіназа печінки, доцільність низької константи Міхаеліса, роль у забезпеченні організму глюкозою. Гліколітичні отрути. Анаеробний шлях окиснення глюкози.

Тема 3. Шлях моно-, ди- та полісахаридів до гліколізу. Шляхи розщеплення полісахаридів. Особливості розщеплення сахарози, лактози, фруктози, галактози, манози.

Тема 4. Глікогеноліз. Механізм і послідовність реакцій. Регуляція глікогенфосфорилази шляхом ковалентної модифікації. Гормональна регуляція процесу.

Тема 5. Альтернативні шляхи використання глюкози. Пентозомонофосфатний шунт: стадії перетворення глюкози; локалізація ферментів; біологічна роль. Синтез глюкуронової та аскорбінової кислот: локалізація ферментів, біологічна доцільність, особливості синтезу у тварин, рослин, мікроорганізмів.

Тема 6. Клітинне дихання. Структура мітохондрій. Зовнішня та внутрішня мембрана, матрикс. Роль у енергозабезпеченні клітини.

- Тема 7. Піруватдегідрогеназний комплекс. Особливості локалізації, організації та функціонування. Компонентний склад. Послідовність реакцій. Енергетичний сенс.
- Тема 8. Цикл трикарбонових кислот. Локалізація, організація, компонентний склад. Реакції та ферменти циклу трикарбонових кислот. Регуляція циклу. Енергетичний сенс. Гліюксилатний цикл.
- Тема 9. Дихальний ланцюг мітохондрій та окисне фосфорилування. Ланцюг перебігу електронів – система окисно-відновних реакцій, стандартний потенціал спряженої окисно-відновної пари. Зміна вільної енергії при перебігу електронів. Структурна організація комплексів дихального ланцюгу. Колекторна функція піридинових нуклеотидів. Механізм гальмування перебігу електронів у ланцюгу. Синтез АТР. Структура та робота АТФ-ази. Окисне фосфорилування. Хеміосмотична теорія П. Мітчелла.
- Тема 10. Глюконеогенез. Локалізація, організація, компонентний склад. Реакції та ферменти. Енергетичні витрати глюконеогенезу. Порівняння з гліколітичним шляхом. Реципрочна регуляція гліколізу та глюконеогенезу. Участь метаболітів ЦТК та амінокислот у процесі глюконеогенезу.
- Тема 11. Гліконеогенез. Шлях біосинтезу глікогену. Реципрочна регуляція глікоген-синтази і глікоген-фосфорилази.
- Тема 12. Катаболізм ліпідів. Розклад ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Етапи активації жирних кислот, механізм транспорту жирних кислот у мітохондрію, роль карнітину. Бета-окиснення жирних кислот з парною кількістю атомів вуглецю. Окиснення жирних кислот з подвійними зв'язками. Необхідність додаткових ферментів. Окиснення жирних кислот з непарною кількістю атомів вуглецю. Розрахунки кількості АТФ, яка утворюється за рахунок розщеплення однієї молекули: жирної кислоти, ліпиду.
- Тема 13. Синтез кетонових тіл у печінці. Механізм синтезу. Локалізація ферментів. Участь в енергетичному обміні.
- Тема 14. Біосинтез ліпідів. Субклітинна локалізація процесу. Утворення малоніл-КоА, човниковий механізм переносу ацетильних груп з мітохондрії в цитозоль. Синтазна система жирних кислот, структура та послідовність ферментативних реакцій: конденсація, кетовідновлення, дегідратація, насичування. Процеси елонгації пальмітоїл-КоА, десатурація жирних кислот в тваринних та рослинних організмах. Незамінні жирні кислоти. Регуляція біосинтезу жирних кислот.
- Тема 15. Синтез складних ліпідів. Біосинтез триацилгліцеролів, фосфоліпідів, сфінголіпідів, цереброзидів.
- Тема 16. Катаболізм білків і пептидів. Перетворення білків і пептидів у шлунково-кишковому тракті. Екзо- та ендопептидази, карбокси- та аміно-пептидази.
- Тема 17. Катаболізм амінокислот. Реакції декарбоксілювання, утворення нейромедіаторів (біогенних амінів). Реакції дезамінування амінокислот. Особливості глутаматдегідрогенази. Колекторна функція альфа-кетоглутарата та глутамінової кислоти. Транспорт аміаку. Глюкозоаланіновий цикл. Реакції трансамінування, особливості ферментів. Обмін амінокислот між органами. Виведення амінного азоту із організму. Катаболізм вуглецевого скелету амінокислот.
- Тема 18. Цикл сечовини. Особливості локалізації, організації та функціонування. Послідовність реакцій. Енергетичні затрати. Аспарат-аргініносукцинатний шунт циклу трикарбонових кислот.
- Тема 19. Біосинтеза амінокислот. Біосинтез замінних амінокислот. Особливості біосинтезу незамінних амінокислот. Регуляція біосинтезу амінокислот.

Тема 20. Розклад нуклеїнових кислот. Перетворення нуклеїнових кислот у шлунково-кишковому тракті. Розклад пуринів та піримідинів. Утворення сечової кислоти, жовчних пігментів.

Тема 21. Синтез нуклеозидів та нуклеотидів. Синтез пуринів, піримідинів, рибонуклеотидів і дезоксирибонуклеотидів. Реутилізація пуринових основ. Рівні регуляції синтезу та розкладу пуринів та піримідинів. Подагра. Регуляція обміну.

## Дисципліна 5. Молекулярна біологія

Тема 1. Загальна характеристика нуклеїнових кислот та їх компонентів. Структура і функції нуклеїнових кислот. Структура пуринових та піримідинових основ. Мінорні основи. Метильовані основи. Нуклеозиди, їх структура. Використання нуклеозидів у медицині. Нуклеотиди, що входять до складу РНК і ДНК. Нуклеази, їх характеристика. Конформація нуклеотидних остатків. Син- та ендоконформація. Таутомерія азотистих основ. Модифіковані нуклеозиди та нуклеотиди, їх фізіологічне значення.

Тема 2. Характеристика ДНК прокаріотичних організмів. Характеристика подвійної спіралі ДНК. Модель Уотсона-Крика. Наукові відкриття, що стали базою для розшифровки структури ДНК. Рентгено-структурний аналіз, правила Чаргаффа.

Тема 3. Характеристика ДНК еукаріотичних організмів. Рівні структурної організації нуклеїнових кислот (первинна, вторинна, третинна структури ДНК та РНК). Параметри спіралі, сили, які стабілізують ланцюги ДНК та РНК (водневі зв'язки та стекінг-взаємодії). Взаємодія іонів металів з нуклеїновими кислотами. Поліморфізм ДНК. Класифікація типів подвійної спіралі ДНК. А-, В-, С- та Z-форми структури ДНК.

Тема 4. Характеристика РНК прокаріотичних організмів. Структура РНК, типи РНК, їх функції (матрична, транспортна, рибосомальна, гетерогенні ядерні РНК, малі ядерні РНК).

Тема 5. Характеристика РНК еукаріотичних організмів. Структура та функції РНК еукаріотичних організмів. Типи РНК еукаріот (матрична, транспортна, рибосомальна, гетерогенні ядерні РНК, малі ядерні РНК).

Тема 6. Структурна організація нуклеосом. Взаємодія нуклеїнових кислот з білками. ДНК. Організація нуклеосом еукаріотів. Характеристика гістонів і негістонових білків.

Тема 7. Фізико-хімічні властивості ДНК. Гіперхромний ефект. Плавуча щільність ДНК. Генетичний код та основні його принципи. Генетичні докази триплетності коду. Таблиця генетичного коду. Універсальність коду та її відносність. Генетичний код мітохондрій.

Тема 8. Сучасні методи молекулярної біології. Методи визначення нуклеотидного складу ДНК і РНК за Сенгером, Гілбертом-Максамом, метод ДНК електрофорезу та блотингу. Рестриктазний метод аналізу нуклеїнових кислот. Полімеразна ланцюгова реакція, її застосування в біології та медицині. Пошукові системи банків молекулярно-генетичної інформації.

Тема 9. Експресія генів. Транскрипція у прокаріот. Транскрипція як процес матричного синтезу. Молекулярні механізми транскрипції та її регуляція у прокаріот. Ініціація, елонгація та термінація транскрипції. Білково-нуклеїнові взаємодії та транскрипційні фактори. Аналіз системи ініціації транскрипції. РНК-полімерази прокаріот, їх активація перед початком транскрипції. Кепування, поліаденілювання, сплайсинг. Будова та функціонування сплаймосом. Сплайсинг РНК.

Тема 10. Експресія генів. Транскрипція у еукаріот. Молекулярні механізми транскрипції та її регуляція у еукаріот. Ініціація, елонгація та термінація транскрипції. Білково-нуклеїнові взаємодії та транскрипційні фактори. Аналіз системи ініціації транскрипції. РНК-полімерази еукаріот їх активація перед початком транскрипції. Процесинг матричної РНК еукаріот.

Тема 11. Трансляція. Біосинтез білку у прокаріот. Трансляція та її роль у біосинтезі білку. Особливості трансляції у прокаріот. Рибосоми. Молекулярні механізми трансляції та її регуляція. Активація амінокислот перед початком трансляції. Аміноацил-т-РНК-синтетази. Ініціація, елонгація та термінація трансляції. Білкові фактори, що беруть участь у цих процесах. Процесинг білків після закінчення трансляції. Механізми фолдинга. Процесинг білків та його значення для фолдингу білкової молекули. Шаперони і їх роль у формуванні просторової структури білків.

Тема 12. Трансляція. Біосинтез білків у еукаріот. Особливості трансляції у еукаріот. Рибосоми. Молекулярні механізми трансляції та її регуляція. Активація амінокислот перед початком трансляції. Ініціація, елонгація та термінація трансляції. Білкові фактори, що беруть участь у цих процесах. Процесинг білків після закінчення трансляції. Механізми фолдинга. Процесинг білків та його значення для фолдингу білкової молекули.

Тема 13. Особливості генома прокаріот. Поняття "ген", "геном" і "генотип". Еволюція генетичного апарату живих організмів. Класифікація геномів. Структурні типи хроматину та структурна організація спадкового апарату. Геноми вірусів. ДНК- та РНК-вмісні віруси. Економність геному вірусів. Організація генома прокаріот. Загальна характеристика генома прокаріот. Структура нуклеоїду. Фактори компактизації бактеріальної хромосоми. Молекулярна організація гена. Топологічне розподілення генів на генетичній карті бактеріальної хромосоми. Складання генетичних карт хромосом.

Тема 14. Особливості геному еукаріот. Організація генома еукаріот. Загальна характеристика генома еукаріот. Надмірність еукаріотичного геному. Типи кодуєчих та некодуєчих послідовностей. Екзон-інтронна організація генів еукаріот.

Тема 15. Молекулярні механізми репарації ДНК. Сучасні уявлення про репарацію ДНК: Типи реакцій репарації ДНК. Аналіз систем синтезу ДНК різних типів. Зв'язок проблем старіння та злякисної трансформації з порушенням нормального ходу репарації.

Тема 16. Регуляція біосинтезу білків у прокаріот. Основи регуляції експресії генів у прокаріот. Алостеричні білки та їх роль в регуляції ферментативної активності та в регуляції роботи генів. Основні молекулярні механізми регуляції транскрипції. Позитивний та негативний контроль в регуляції експресії генів. Індукція і репресія як головні механізми регуляції синтезу білків на генетичному рівні. Механізми регуляції трансляції. Атенуація як один з головних механізмів регуляції трансляції у прокаріот.

Тема 17. Регуляція біосинтезу білків у еукаріот. Основи регуляції експресії генів у еукаріот. Різноманітність шляхів регуляції експресії гена. Основні молекулярні механізми регуляції транскрипції. Позитивний та негативний контроль в регуляції експресії генів. Механізми регуляції трансляції. Особливості регуляції експресії генів у еукаріот.

Тема 18. Мобільні генетичні елементи - віруси, плазмід, транспозони. Загальна характеристика мобільних елементів геномів прокаріот та еукаріот. Плазмід бактерій. Їх форма, властивості та особливості реплікації. Плазмід фертильності та їх варіанти. Здатність до передачі генетичної інформації. Плазмід, транспозони, ретропозони, ретротранспозони та ДНК мітохондрій і пластид у еукаріотів. Їх участь у спадкових зміненнях організмів та еволюційне значення. Віруси рослин, тварин і бактеріофаги як мобільні генетичні елементи. Їх роль у спадковій мінливості організмів.

Тема 19. Репарації ДНК прокаріот. Репараційні системи прокаріот як один з головних засобів виправлення та компенсації пошкоджень ДНК. Основні типи мутаційних пошкоджень нуклеїнових кислот. Пряма репарація. Фотореактивація та її роль у виправленні УФП-пошкоджень ДНК. Екцизійна репарація та її види. Темнова репарація. Метилування нуклеотидів як один з засобів захисту ДНК від дії біологічних мутагенів.

Тема 20. Репарації ДНК еукаріот. Репараційні системи еукаріот як один з головних засобів виправлення та компенсації пошкоджень ДНК. Особливості дії хімічних, фізичних та

біологічних мутагенів. Фотореактивація та її роль у виправленні УФП-пошкоджень ДНК. Екцизійна репарація та її види. Темнова репарація. Метильовання нуклеотидів як один з засобів захисту ДНК від дії біологічних мутагенів. Апоптоз та його роль в елімінації клітин з пошкодженою ДНК. Молекулярні механізми регуляції апоптозу.

### 3. Структура білета

Кожний варіант атестаційного екзамену містить 50 тестових завдань, зміст яких стає відомим здобувачеві вищої освіти лише при отриманні варіанту іспиту. Всі питання подані у формі обрання однієї правильної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої здобувач вищої освіти має зробити відповідну позначку.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту АЕ може набувати одного з двох значень:

максимального значення 2 бали у разі правильної відповіді,

мінімального значення 0 балів у разі неправильної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті за формою завдань

Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті	Кількість балів за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
Питання на обрання вірної відповіді	50	2	$50 * 2 = 100$

Структура білету за темами навчальних дисциплін.

База містить 5 дисциплін циклу професійної підготовки.

В кожній дисципліні 2 різних блоки, обирається по 10 завдань із дисципліни (по 5 завдань з кожного блоку), всього одиниць у варіанті 50.

### 4. Критерії оцінювання

СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
90-100	Відмінно/ Excellent	Відмінне виконання, надано 90-100% правильних відповідей
82-89	Добре/ Good	Виконання вище середнього рівня, надано 82-89% правильних відповідей
75-81		В цілому вірне виконання, надано 75-81% правильних відповідей
64-74	Задовільно/ Satisfactory	Непогане виконання, надано 64-74% правильних відповідей
60-63		Виконання задовольняє мінімальним критеріям, надано 60-63% правильних відповідей
0-59	Незадовільно/ Fail	Виконання не задовольняє мінімальним критеріям, надано менше 60% правильних відповідей

## 5. Список рекомендованої літератури

до навчальної дисципліни **Дискретна математика**

*Основна:*

1. Бардачов, Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика. Підручник. – 2-е вид., переробл. і допов. – Київ: Вища школа, 2022. – 383 с.
2. Манзій О.С., Тесак І.Є. Дискретна математика(навчальний посібник). – Електронна бібліотека Львівської політехніки, 2023.–212с.
3. Щербина Ю.М., Колос Н.М., Прядко О.Я. Математична логіка для комп'ютерних наук. Навчальний посібник. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. –250 с.
4. Черницька О.В. Комп'ютерна дискретна математика. Конспект лекцій. – Д.: Ліра, 2022. – 116 с.
5. Наконечна Т.В. Дискретна математика. Практикум. – Д.: Біла К.О., 2019. – 99 с.

*Додаткова:*

1. Комісарчук В.В., Дмитращук К.М., Танащицена І.Є., Валь О.Д. Комп'ютерна дискретна математика. Навчально-методичний посібник. – Чернівці: Технодрук, 2023. – 150 с.
2. Наконечна Т.В., Волошко В.Л., Козакова Н.Л. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти. Електронне видання – Д.: ДНУ ім. Олесья Гончара, 2024.– 64 с.
3. Борисенко О.А. Дискретна математика. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Суми :Університетська книга, 2019. – 255 с.

до навчальної дисципліни **Загальна цитологія та гістологія**

*Основна:*

1. Гістологія. Короткий курс. – 3-тє вид. за ред. Ю. Б. Чайковського. – Вінниця: Нова книга, 2020. – 336 с.
2. Гістологія. Цитологія. Ембріологія: підручник для студентів стоматологічних факультетів/ О.Д. Луцик, Ю.Б. Чайковський, Р.О. Білий; за ред.: О. Д. Луцика, Ю.Б. Чайковського. – Вінниця: Нова Книга, 2020. – 496 с.
3. Гістологія: підручник і атлас. З основами клітинної та молекулярної біології: 8-е видання: у 2 томах. Том 1/ Войцех Павліна, Майкл Г. Росс; за ред.: О.Ю. Степаненко, Ю.Б. Чайковського. – К.: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2021. – 480 с.
4. Гістологія: підручник і атлас. З основами клітинної та молекулярної біології: 8-е видання: у 2 томах. Том 2/ Войцех Павліна, Майкл Г. Росс; за ред.: О.Ю. Степаненко, Ю.Б. Чайковського. – К.: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2021. – 624 с.
5. Загальна цитологія: підручник/ М.Е. Держинський, Н.В. Скрипник, А.С. Пустовалов, Г.В. Островська, І.М. Варенюк, О.К. Вороніна, Л.М. Пазюк, С.М. Гарматіна; упорядкування Н.В. Скрипник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2020.– 640 с.
6. Степаненко О.Ю. Гістологія, цитологія та ембріологія: атлас гістологічних зображень з описами = Histology, Cytology and Embryology: Atlas of Histological Images with Descriptions: навч. наоч. посіб.: двомовне укр.-англ. вид./ О.Ю. Степаненко, Н.І. Мар'єнко. – К.: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2025. – 327 с.

*Додаткова:*

1. Грабовий О. М., Яременко Л. М., Божко О. Г., Чайковський Ю. Б. Компендіум з цитології, загальної ембріології та гістології. – К.: Книга-плюс, 2020. – 144 с.
2. Вахнюк Т.В. Гістологія з технікою гістологічних досліджень. – К.: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2018. – 260 с.

до навчальної дисципліни **Біологія індивідуального розвитку**

*Основна*

1. Яременко Л.М., Грабовий О.М., Демидчук А.С., Бідна Л.П. Медична ембріологія з основами репродуктології та тератології, К: Книга- плюс. 2024. 184 с.
2. Держинський М.Е., Скрипник Н.В., Вороніна О.К., Пазюк Л.М. Біологія індивідуального розвитку. Навчальний посібник. 2014. 271 с.
3. Гістологія, цитологія, ембріологія : Підруч. За ред. О.Д. Луцика, Ю.Б. Чайковського. Вінниця: Нова книга, 2018. 586 с.
4. Сіренко А. Г. Біологія розвитку. Лекції. – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2018. – 304 с.

*Додаткова:*

1. Федоненко О.В., Шарамок Т.С., Комаров О.С. Методичні вказівки до вивчення дисципліни «Біологія індивідуального розвитку». Д.: ДНУ. Частини 1-2, 2016. 34 с.
2. Гістологія, цитологія та ембріологія. Атлас: навч. посіб./ О.Ю. Степаненко, О.В. Мірошніченко, Л.О. Зайченко та ін. – 2-е вид. – К.: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2020. – 152 с.

до навчальної дисципліни **Біохімія**

*Основна*

1. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс, науковий редактор українського видання Любов Лаповець, 2024, 191 с.
2. Біологічна хімія : підручник / Губський Ю. І., Ніженковська І. В., Корда М. М. [та ін.] ; за ред. І. В. Ніженковської. – Вінниця : Нова Книга, 2021. – 648 с.
3. Біохімія людини: підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук ; За ред. Я.І. Гонського. – 3-тє вид., випр. і доп. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2019. – 732 с.
4. Біологічна хімія / [ Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда, Г.М. Ерстенюк, О.В. Кузнецова].– 2021. – Вінниця: «Нова Книга». – 648 с.
5. USMLE Step 1: Biochemistry and Medical Genetics: Lecture Notes / Editors S. Turco, R. Lane, R.M. Harden. – New York: Kaplan, 2019. – 409 p.
6. Gerald Litwack, Human Biochemistry, Academic Press, Elsevier B.V., ScienceDirect, Los Angeles, CA, United States – 2018. – 761 p.

*Додаткова*

1. Sun, Y., Yang, J., Liu, W., Yao, G., Xu, F., Hayashi, T., Onodera, S., & Ikejima, T. (2019). Attenuating effect of silibinin on palmitic acid-induced apoptosis and mitochondrial dysfunction in pancreatic  $\beta$ -cells is mediated by estrogen receptor alpha. *Molecular and cellular biochemistry*, 460(1-2), 81–92. <https://doi.org/10.1007/s11010-019-03572-1>
2. Wijeratne, T. U., & Weers, P. M. M. (2019). Lipid-bound apoLp-III is less effective in binding to lipopolysaccharides and phosphatidylglycerol vesicles compared to the lipid-free protein. *Molecular and cellular biochemistry*, 458(1-2), 61–70. <https://doi.org/10.1007/s11010-019-03530-x>
3. Yang, S., & Lian, G. (2020). ROS and diseases: role in metabolism and energy supply. *Molecular and cellular biochemistry*, 467(1-2), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s11010-019-03667-9>

4. Malik S. (2018). Biotechnological Production of Anti-cancer Compounds. *Current medicinal chemistry*, 25(36), 4654–4655. <https://doi.org/10.2174/092986732536181029110144>
5. Müller, W. E. G., Schröder, H. C., & Wang, Xiaohong. (Eds.). (2017). *Blue Biotechnology : From Gene to Bioactive Product* (1st ed. 2017). Springer International Publishing. [doi.org/10.1007/978-3-319-51284-6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-51284-6)
6. Spiegelman B.M. (2017). *Hormones, Metabolism and the Benefits of Exercise*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-72790-5>

#### до навчальної дисципліни **Молекулярна біологія**

##### *Основна*

1. Сиволоб А. Молекулярна біологія: підручник, друге видання, виправлене та доповнене. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2023, 318 с.
2. Кучменко О. Б., Марченкова А. І. Молекулярна біологія клітини: навч. посіб. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2021. – 135 с.
3. Гиль М.І., Сметана О.Ю., Юлевич О.І. та ін. Молекулярна генетика та технології дослідження генома: навчальний посібник, Херсон: Олді-Плюс, 2025. – 320 с.

##### *Додаткова*

1. Kratz R.F. *Molecular & Cell Biology For Dummies*, 2nd Edition. John Wiley and Sons Ink., Hoboken, New Jersey, 2020. – 400 p.
2. Афанасьєва К.С., Чопей М.І. Навчально-методичний посібник «Сучасні методи молекулярної біології», Київ, 2024. – 129 с.