

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА**  
**ХІМІКО-БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Ректор**

**26 травня 2026 р.**

**Богдан БУЯК**

**ПРОГРАМА**  
**ФАХОВОГО ІСПИТУ**  
**З БІОЛОГІЇ**

**для здобуття освітнього ступеня доктора філософії**  
**(спеціальність Е1 Біологія та біохімія)**

**ТЕРНОПІЛЬ – 2026**

## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Програма фахового іспиту з біології розроблена для абітурієнтів, які вступають на навчання для здобуття освітнього ступеня «доктор філософії» за спеціальністю Е1 Біологія та біохімія.

Мета фахового іспиту передбачає перевірку загальнотеоретичної підготовки вступників з основних біологічних дисциплін, а відтак – якісний відбір абітурієнтів для навчання та здобуття ступеня «доктор філософії».

Відповідно до цього, укладачі визначили за доцільне включити до програми найважливіші загальнотеоретичні питання з усіх біологічних дисциплін, передбачених навчальними планами зі спеціальності «Біологія та біохімія» у поєднанні з іншими суміжними знаннями, які формують фундамент біологічних знань. При цьому враховано специфіку кожної дисципліни, міжпредметні зв'язки та регіональні особливості природи України.

Вступники під час фахового іспит повинні показати:

- розуміння теоретичних положень біології;
- вміння поєднувати загальні і спеціальні біологічні процеси, аналізувати фактичний матеріал;
- вільне володіння науковою термінологією, знання таксономічних одиниць всіх царств біоти та фактичного матеріалу при поясненні будови і функції організму або його окремих складових, біологічних систем надорганізмових рівнів організації..

## **ЗМІСТ І СТРУКТУРА ІСПИТУ**

### **1. ЦИТОЛОГІЯ, МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ ТА БІОФІЗИЧНІ ОСНОВИ КЛІТИННИХ ПРОЦЕСІВ**

Клітина як відкрита саморегульована система: сучасні уявлення про структурно-функціональну організацію клітини в контексті системної біології та біофізики.

Мембранні процеси у клітині: молекулярні механізми транспорту, електрохімічні градієнти та роль мембранного потенціалу в життєдіяльності клітини.

Молекулярні механізми репарації ДНК та їх значення у підтриманні генетичної стабільності організмів за умов дії природних і антропогенних мутагенів.

Просторова організація геному еукаріот і регуляція експресії генів у нормі та при стресових впливах.

Епігенетичні механізми регуляції клітинних процесів і їх роль у диференціації, старінні та адаптації організмів.

Біофізичні аспекти функціонування мітохондрій: механізми синтезу АТФ, оксидативний стрес та енергетичний метаболізм клітини.

Клітинний цикл, апоптоз і аутофагія як ключові механізми підтримання гомеостазу організму.

Механізми міжклітинної комунікації та роль сигнальних шляхів у регуляції розвитку і функціонування тканин.

Структурно-функціональна організація цитоскелета та його роль у клітинній механіці, русі й адаптації клітин.

Використання сучасних молекулярно-біологічних і біофізичних методів у дослідженні клітини.

## **2. МІКРОБІОЛОГІЯ, ВІРУСОЛОГІЯ ТА МІКРОБНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ**

Мікроорганізми як ключові учасники глобальних біогеохімічних циклів та стабільності екосистем.

Генетична пластичність бактерій і проблема поширення антибіотикорезистентності у сучасному світі.

Механізми адаптації мікроорганізмів до екстремальних умов середовища та їх біотехнологічний потенціал.

Біофізичні та молекулярні механізми взаємодії вірусів із клітиною-хазяїном.

Мікробіом людини, рослин і ґрунту як фактор регуляції здоров'я та стійкості екосистем.

Екологічні наслідки антропогенного впливу на мікробні угруповання водних і ґрунтових екосистем України.

Біотехнологічне використання прокаріотів у біоремедіації, енергетиці та аграрному виробництві.

Методи молекулярної ідентифікації та моніторингу мікроорганізмів у природних і техногенних системах.

Роль вірусів у горизонтальному перенесенні генетичної інформації та еволюції живих систем.

Перспективи використання CRISPR/Cas-систем у мікробіології та медицині.

## **3. БОТАНІКА, ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН ТА АГРОБІОЛОГІЯ**

Порівняльно-морфологічні та молекулярно-філогенетичні підходи у сучасній систематиці рослин: переваги, обмеження та перспективи інтеграції.

Еволюція тканин і органів рослин у контексті адаптації до наземного способу життя.

Морфо-анатомічні адаптації гідробіонтів до змін фізико-хімічних параметрів водного середовища.

Філогенетичні зв'язки між основними таксонами покритонасінних рослин та сучасні підходи до їх класифікації.

Анатомо-морфологічні особливості рослин Українських Карпат і Лісостепу як прояв адаптації до регіональних екологічних умов.

Морфологічна організація та функціональна спеціалізація органів квіткових рослин у зв'язку зі способами запилення та поширення плодів.

Сучасні принципи таксономії грибів і лишайників та роль молекулярних методів у перегляді традиційних систем класифікації.

Еволюція рослинних організмів у контексті адаптації до змін клімату та антропогенного навантаження.

Біофізичні механізми фотосинтезу та їх значення для глобального енергетичного балансу біосфери.

Водний обмін рослин і фізіологічні механізми стійкості до посухи в умовах кліматичних змін в Україні.

Мінеральне живлення рослин і роль мікробіоти ґрунту у формуванні продуктивності агроекосистем.

Фізіологічні механізми стресостійкості рослин за дії важких металів, пестицидів та радіонуклідів.

Значення фітогормонів у регуляції росту, розвитку та адаптації рослин до несприятливих умов середовища.

Роль біорізноманіття рослинного покриву України у підтриманні екологічної стабільності регіонів.

Сучасні проблеми деградації ґрунтів України та біологічні підходи до відновлення їх родючості.

Інноваційні біотехнологічні підходи у рослинництві та перспективи сталого агровиробництва.

Біологічні основи органічного землеробства та екологічно безпечного сільського господарства.

#### **4. ЗООЛОГІЯ, БІОРИЗНОМАНІТТЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН**

Еволюційні тенденції організації тваринного світу та адаптивне значення морфо-фізіологічних змін.

Біологічне та еволюційне значення метаморфозу у тварин: морфологічні, фізіологічні та екологічні аспекти.

Еволюційні перетворення черепа і зубної системи хребетних як відображення адаптації до різних типів живлення.

Порівняльно-морфологічні та молекулярно-філогенетичні підходи у сучасній систематиці тварин: переваги, обмеження та перспективи інтеграції.

Морфо-анатомічні адаптації гідробіонтів до змін фізико-хімічних параметрів водного середовища.

Морфо-анатомічні адаптації птахів до фізико-хімічних параметрів середовищ життя (повітряного, наземного, водного).

Порівняльна характеристика покривів, опорно-рухової та дихальної систем хребетних тварин у процесі еволюції.

Біофізичні механізми функціонування нервової та сенсорних систем тварин.

Поведінкові адаптації тварин у природних та урбанізованих екосистемах.

Вплив змін клімату на структуру та функціонування фауністичних комплексів України.

Роль тварин у підтриманні трофічних мереж та стійкості екосистем.

Інвазійні види тварин: механізми поширення, екологічні наслідки та методи контролю.

Паразитизм як еволюційне та екологічне явище.

Біологічні механізми адаптації водних організмів до токсичного забруднення середовища.

Методи сучасного моніторингу стану популяцій рідкісних і зникаючих видів тварин України.

Етичні та екологічні аспекти використання тварин у наукових дослідженнях.

#### **5. ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ЇЇ ЗДОРОВ'Я**

Біоелектричні явища у збудливих тканинах та сучасні уявлення про механізми генерації потенціалу дії.

Нейропластичність як основа навчання, пам'яті та відновлення функцій нервової системи.

Механізми взаємодії між процесами прийняття рішень, емоціями та робочою пам'яттю у мозку людини.

Системна регуляція гомеостазу організму за умов стресу та адаптації.

Біофізичні аспекти функціонування серцево-судинної системи та механізми регуляції гемодинаміки.

Молекулярні механізми імунної відповіді та їх роль у підтриманні здоров'я людини.

Фізіологічні механізми формування сну, циркадних ритмів і когнітивних функцій.

Вплив екологічних факторів та способу життя на здоров'я населення України.

Сучасні методи функціональної діагностики організму людини: можливості та обмеження. Структурно-функціональна організація автономної нервової системи та її роль у підтриманні гомеостазу за умов стресу.

Морфофункціональні особливості сенсорних систем людини та механізми інтеграції сенсорної інформації в центральній нервовій системі.

Ендокринна регуляція обміну речовин та адаптаційні можливості організму в умовах змін навколишнього середовища.

Фізіологічні механізми адаптації організму людини до гіпоксії, фізичних навантажень та екстремальних умов існування.

Взаємозв'язок мікробіоти людини з функціонуванням травної, імунної та нервової систем.

Вікові особливості морфології та фізіології організму людини в контексті процесів старіння і довголіття.

## **6. ГЕНЕТИКА ТА ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ**

Геном як динамічна система: сучасні уявлення про організацію та функціонування спадкового матеріалу.

Генетичні механізми адаптації популяцій до змін навколишнього середовища.

Молекулярні основи мутагенезу та проблема генетичної безпеки довкілля.

Епігенетична спадковість і її роль у формуванні фенотипової пластичності організмів.

Популяційна генетика та збереження біорізноманіття в умовах антропогенного тиску.

Генетичні та біоетичні аспекти редагування геному людини й інших організмів.

Поліплоїдія та віддалена гібридизація як механізми еволюції й селекції рослин.

Генетичні ресурси України та їх значення для продовольчої безпеки держави.

Використання молекулярно-генетичних маркерів у селекції та екологічному моніторингу.

Генетичні наслідки забруднення довкілля для природних популяцій організмів.

Структурно-функціональна організація спадкової інформації.

Біохімічні аспекти реплікації, репарації та рекомбінації ДНК у підтриманні стабільності геному.

Молекулярні механізми експресії генів та роль епігенетичних модифікацій у регуляції клітинного метаболізму.

Сучасне трактування реалізації генетичної інформації. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації і конверсії генів.

Генетична інженерія в створенні вихідного матеріалу для селекції.

Селекція сільськогосподарських рослин і тварин в Україні. Селекція мікроорганізмів.

## **7. БІОХІМІЯ ТА МОЛЕКУЛЯРНІ ОСНОВИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМІВ**

Біохімічна організація живих систем: взаємозв'язок структури, енергетики та інформаційних процесів у клітині.

Просторово-функціональна організація білків та її значення для регуляції клітинних процесів і формування патологічних станів.

Ферменти як основа метаболічної регуляції: сучасні уявлення про механізми каталізу, алостеричну регуляцію та мультиферментні комплекси.

Біоенергетика клітини: механізми трансформації енергії, окисного фосфорилювання та роль мітохондрій у підтриманні клітинного гомеостазу.

Активні форми кисню та оксидативний стрес: фізіологічне значення, механізми антиоксидантного захисту та роль у розвитку патологій.

Метаболічна інтеграція обміну вуглеводів, ліпідів і білків у нормі та за умов адаптації організму до стресу.

Молекулярні механізми регуляції гліколізу, циклу трикарбонових кислот та пентозофосфатного шляху в різних типах клітин.

Біохімічні основи функціонування мембран: роль ліпідів, білків та сигнальних молекул у клітинній комунікації.

Ліпіди як структурні та сигнальні молекули: сучасні уявлення про їх роль у клітинному метаболізмі та патологічних процесах.

Біохімічні механізми детоксикації ксенобіотиків та адаптації організмів до антропогенного забруднення довкілля.

Регуляція синтезу білка в еукаріотичних клітинах та її значення для процесів росту, розвитку і диференціації.

Біохімія міжклітинної сигналізації: рецепторні системи, вторинні месенджери та інтеграція клітинних відповідей.

Молекулярні механізми апоптозу, аутофагії та некрозу як основа підтримання клітинного гомеостазу.

Біохімічні аспекти гормональної регуляції метаболізму та механізми інтеграції ендокринної системи з іншими регуляторними системами організму.

Біохімічні механізми адаптації організмів до гіпоксії, температурного стресу та інших екстремальних факторів середовища.

Роль мікроелементів і вітамінів у ферментативних процесах та підтриманні метаболічного гомеостазу організму.

Біохімічні механізми старіння клітини та організму: роль мітохондріальної дисфункції, оксидативного стресу та епігенетичних змін.

Сучасні методи біохімічних досліджень у молекулярній біології, медицині, біотехнології та екологічному моніторингу.

## **8. БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ**

Біотехнологія як міждисциплінарна основа сучасної біоекономіки.

Генетично модифіковані організми: наукові засади створення, перспективи та ризику використання.

Клонування тварин та мікроклональне розмноження рослин: проблеми та перспективи.

Клітинна інженерія та регенеративна медицина: сучасний стан і перспективи розвитку.

Біотехнологічні підходи до очищення водних і ґрунтових екосистем від ксенобіотиків.

Біоетичні проблеми сучасної біотехнології та їх правове регулювання.

Використання мікроорганізмів у створенні альтернативних джерел енергії.

Біотехнологічне збереження біорізноманіття та кріоконсервація біологічного матеріалу.

Сучасні досягнення синтетичної біології та перспективи їх використання.

Біотехнологічні методи у фармацевтичній промисловості та медицині.

Перспективи розвитку екологічної біотехнології в Україні.

Використання досягнень біотехнології у сільськогосподарському виробництві.

## **9. ЕВОЛЮЦІЙНА БІОЛОГІЯ ТА АНТРОПОГЕНЕЗ**

Синтетична теорія еволюції та сучасні концепції еволюційної біології.

Роль генетичної мінливості та природного добору у формуванні адаптацій.

Еволюція складних біологічних систем: від молекули до біосфери.

Співвідношення мікро- та макроеволюційних процесів у формуванні біорізноманіття.

Еволюційні аспекти поведінки та когнітивних функцій людини.

Антропогенез у світлі сучасних даних палеогенетики та нейробіології.

Коеволюція організмів і середовища як фактор стабільності екосистем.

Концепції виникнення життя та рівні організації життя на Землі, їх характеристика.

Масові вимирання в історії Землі та їх роль у зміні біосфери.

Вплив діяльності людини на сучасні еволюційні процеси.

Моделювання еволюційних процесів: можливості, обмеження та міждисциплінарне значення.

## **10. ЕКОЛОГІЯ, СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОСИСТЕМ**

Екосистема як складна саморегульована система: сучасні підходи до аналізу її структури та функціонування.

Біорізноманіття як основа екологічної стабільності природних і антропогенних екосистем.

Біогеохімічні цикли та роль живих організмів у підтриманні функціонування біосфери.

Екологічні наслідки воєнного забруднення природних екосистем України.

Біомоніторинг і біоіндикація як інструменти оцінки стану довкілля.

Вплив кліматичних змін на екосистеми України та адаптаційні стратегії біоти.

Екотоксикологічні механізми дії забруднювачів на організми різних рівнів організації.

Концепція сталого розвитку та роль біологічної науки у її реалізації.

Урбоєкологія та екологічні проблеми сучасних міст.

Ноосферна концепція В. І. Вернадського та її значення для сучасної екологічної науки.

## **ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ**

Іспит відбувається в *усній* формі на основі білетів встановленого зразка. Білет складається з 2 питань. Час на підготовку – 60 хв.

Структура оцінки за відповідь абітурієнтів на вступному іспиті з «Біологія».

| Номер питання | Кількість балів |
|---------------|-----------------|
| 1 питання     | 100             |
| 2 питання     | 100             |

### Критерії оцінювання

| Оцінка за 100-бальною шкалою | Критерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100-90                       | Вступник демонструє системні, глибокі та міждисциплінарні знання з біології, біохімії та суміжних наук; вільне володіння сучасною науковою термінологією; розуміння фундаментальних закономірностей функціонування біологічних систем на молекулярному, клітинному, організмовому та екосистемному рівнях; здатність інтегрувати знання з різних галузей біології, біохімії, генетики, екології, фізіології, біотехнології тощо; уміння аналізувати, узагальнювати, порівнювати наукові концепції та критично оцінювати сучасні наукові підходи; здатність аргументовано пояснювати механізми біологічних процесів і явищ; володіння методологією сучасних біологічних досліджень, розуміння принципів експериментального дизайну; логічну, послідовну, науково обґрунтовану відповідь без суттєвих помилок. |
| 89-70                        | Вступник демонструє достатньо повні та ґрунтовні знання основних положень біологічних дисциплін; розуміння більшості біологічних і біохімічних процесів та їх взаємозв'язків; здатність аналізувати матеріал і робити узагальнення; правильне використання основної наукової термінології; знання сучасних методів досліджень на достатньому рівні; загалом логічну відповідь із окремими неточностями, неповнотою аргументації або незначними помилками, що не спотворюють суті відповіді.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 69-50                        | Вступник показує фрагментарні або неповні знання основного теоретичного матеріалу; розуміння лише базових закономірностей і понять; труднощі у встановленні міжпредметних зв'язків; часткове володіння науковою термінологією; поверхове пояснення механізмів біологічних процесів і явищ; недостатню аргументованість висновків; наявність суттєвих помилок, які однак не свідчать про повну відсутність підготовки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 49-30                        | Вступник демонструє обмежені, несистематизовані знання; суттєві прогалини у розумінні фундаментальних понять; невміння пояснювати причинно-наслідкові зв'язки; значні труднощі у використанні біологічної та біохімічної термінології; численні помилки у визначеннях, класифікаціях та описі процесів; відсутність належного рівня аналітичного мислення та міждисциплінарного підходу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 29-0                         | Вступник демонструє відсутність або критично низький рівень знань; нерозуміння базових біологічних та біохімічних понять; невміння дати відповідь по суті питання; хаотичний виклад матеріалу або повну відсутність логіки відповіді; грубі концептуальні помилки; нездатність застосовувати наукову термінологію та пояснювати елементарні біологічні процеси й явища.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## ЛІТЕРАТУРА

1. Вєрвєс Ю. Г., Балан П. Г. Еволюційне вчення. Київ : ВПЦ "КНУ", 2015. 415 с.
2. Голубовська В. С., Ситник К. М. Еволюція біосфери та антропогенез. Київ : Академперіодика, 2010. 288 с.
3. Губський Ю. І. Біологічна хімія. Київ ; Вінниця : Нова Книга, 2020. 488 с.
4. Демидов С. В., Сиволоб А. В., Топчій Н. М. Молекулярна біологія. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2021. 431 с.
5. Клевець М. Ю., Марусяк С. О., Галан М. О. Фізіологія людини і тварин : підручник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. 408 с.
6. Ковальчук Г. В. Зоологія хордових. Суми : Університетська книга, 2015. 432 с.
7. Костіков І. Ю., Джаган В. В., Демченко Е. М. [та ін.]. Ботаніка. Водорості та гриби : навч. посібник. Київ : Арістей, 2006. 476 с.
8. Костюк П. Г., Зима В. Л., Магура І. С. Біофізика. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2008. 567 с.
9. Кузнецов О. Ю. Основи біотехнології. Харків : ХНУРЕ, 2018. 312 с.
10. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Бородай В. В. Біотехнологія в агросфері. Київ : ЦУЛ, 2016. 416 с.
11. Мусієнко М. М. Екологія. Тлумачний термінологічний словник-довідник : навч. посібник. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2018. 528 с.
12. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2005. 807 с.
13. Остапченко Л. І., Сиволоб А. В., Мартинюк В. С. [та ін.]. Біологічна хімія : підручник. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2014. 895 с.
14. Радченко О. С., Степанова Н. М. Вірусологія. Київ : Академвидав, 2017. 256 с.
15. Сергійчук М. Г., Позур В. К., Гудзь С. П. [та ін.]. Мікробіологія. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2019. 640 с.
16. Стрельчук С. І., Демидов С. В., Бердишев Г. Д., Голда Д. М. Генетика з основами селекції : підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. 292 с.
17. Тоцький В. М. Генетика. Одеський нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. Одеса : Астропринт, 2008. 712 с.
18. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закл. / В. Г. Шевчук, В. М. Мороз, С. М. Белан [та ін.] ; за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова Книга, 2015. 448 с.
19. Царик Й. В., Царик С. Й., Жижин М. П. Екологія. Львів: ЛНУ ім. Франка, 2019. 468 с.
20. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вєрвєс Ю. Г. Зоологія безхребетних : у 3 кн.. Київ : Либідь, 1995. 320 с.
21. Alberts B., Heald R., Johnson A. [et al.]. Molecular Biology of the Cell. 7th ed. New York : W. W. Norton & Company, 2022. 1552 p.
22. Begon M., Townsend C. R. Ecology: From Individuals to Ecosystems. 5th ed. Chichester : Wiley-Blackwell, 2020. 832 p.
23. Clark D. P., Pazdernik N. J. Biotechnology. Cambridge : Academic Press, 2018. 824 p.
24. Futuyma D. J., Kirkpatrick M. Evolution. New York : Sinauer Associates, 2023. 720 p.
25. Hall J. E., Hall M. E. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 14th ed. Philadelphia : Elsevier, 2020. 1152 p.
26. Hickman C., Keen S., Eisenhour D. [et al.]. Integrated Principles of Zoology. 18th ed. New York : McGraw Hill, 2020. 928 p.
27. Klug W. S., Cummings M. R., Spencer C. A. [et al.]. Concepts of Genetics. 12th ed. New York : Pearson, 2019. 848 p.
28. Nelson D. L., Cox M. M. Lehninger Principles of Biochemistry. 8th ed. New York : Macmillan Learning, 2021. 1198 p.
29. Taiz L., Zeiger E., Møller I. M., Murphy A. Plant Physiology and Development. 7th ed. Oxford : Oxford University Press, 2022. 864 p.
30. Willey J., Sandman K., Wood D. Prescott's Microbiology. 12th ed. New York : McGraw Hill, 2022. 1040 p.