

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту ботаніки
ім. М.Г. Холодного НАН України


Сергій МОСЯКІН

наказ № 23н від 2 липня 2026 р.

ПРОГРАМА
вступного випробування зі спеціальності
для здобуття ступеня доктора філософії PhD
на основі повної вищої освіти (магістра)
(денна форма навчання)

Галузь знань : Е Природничі науки, математика та статистика
Наукова спеціальність: Е1 Біологія та біохімія
Освітньо-наукова програма: Біологія

СХВАЛЕНО

Вченою радою Інституту ботаніки
ім. М.Г. Холодного НАН України
(протокол №11 від 30 червня 2026 р.)

ЗМІСТ

1. Загальні положення	3
2. Зміст програми	4
3. Перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування	8
4. Список рекомендованої літератури	12
5. Критерії оцінювання знань фахового вступного випробування	17
6. Дослідницька пропозиція	18
7. Критерії оцінювання дослідницької пропозиції	19

1. Загальні положення

Програма фахового вступного іспиту розроблена для здобувачів, які на основі ступеня магістра вступають в аспірантуру Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України з метою здобуття третього освітнього рівня доктора філософії. Програма відповідає вимогам підготовки здобувачів освітнього рівня доктора філософії зі спеціальності Е1 Біологія та біохімія, визначених Законом України від 01 липня 2014 р. № 1556-VII «Про вищу освіту» та Постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)».

Дана програма включає в себе детальний опис змісту програми вступного іспиту, перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування, список рекомендованої літератури та критерії оцінювання фахового вступного випробування. Окремо в програмі міститься опис вимог для оформлення та критерії оцінювання дослідницької пропозиції, яка є обов'язковою складовою вступного іспиту до аспірантури Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного.

Зміст програми фахового випробування містить в собі частини, що відповідають провідним напрямам наукової роботи Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного, а саме фундаментальні та прикладні питання ботаніки та мікології, біохімії, фізіології рослин, охорони рослинного світу, тощо. Крім того, програма включає загальні питання із систематики та філогенії органічного світу, еволюційної біології, методів біологічних та ботанічних досліджень, а також питання з біофілософії, академічної доброчесності, та міжнародного наукового співробітництва. Результати вступних випробувань повинні засвідчити глибокий рівень знань вступника з біології.

Метою вступного іспиту є відбір та оцінювання претендентів на навчання в Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України за третім освітнім рівнем доктор філософії за спеціальністю Е1 Біологія та біохімія. Результати вступних випробувань повинні засвідчити у вступника глибокий рівень знань з біології. Вступне випробування проводиться усно або письмово за білетами, які сформовані на основі даної Програми. На підготовку відповідей вступнику відводиться до 3 годин. Результат вступного випробування оцінюється приймальною комісією за 200-бальною системою. Окремо за 200-бальною системою оцінюється дослідницька пропозиція.

2. Зміст програми

Об'єкт, предмет і методи біології. Система біологічних наук. Біофілософське поняття «життя», «організм», «ген», «вид» та їх критика. Розвиток теорії еволюції: синтетична теорія еволюції, нейтральна теорія молекулярної еволюції, макроеволюція, мікроеволюція. Ботанічна, зоологічна, бактеріологічна номенклатури та номенклатура вірусів. Фітосоцолологічна номенклатура. Таксономія. Кладистика. Філогенія. Основні відкриття в галузі біології у ХХІ столітті.

Гіпотези виникнення клітини: гіпотеза коацерватів Опаріна, хеміосмотична гіпотеза Рассела-Хола. Основні біологічні процеси на ранніх стадіях біологічної еволюції: синтез білка, синтез нуклеїнових кислот, синтез АТФ та інших енергоємних молекул. Гіпотези виникнення еукаріотичної клітини: автогенна та симбіотична. Розвиток симбіотичної теорії: Мережковський, Маргуліс, Кавльє-Сміт. Філогенія пластид: первинно-симбіотичні, вторинно-симбіотичні та третинно-симбіотичні пластиди. Філогенія мітохондрій: дискристатні, тубулокрістатні та платикристатні організми. Мітосоми та гідрогеносоми. Безмітохондріальні організми та прогрес у розумінні їх місця в системі органічного світу. Зміна парадигм у симбіотичних гіпотезах виникнення еукаріот: ендоеукаріотична модель, везикулярна модель, модель симбіогенеза ЕЗ («Entangle-Engulf-Enslave») тощо.

Історія побудови систем органічного світу: двоцарственні системи Ліннея, трьохцарственні системи Геккеля, Хога, чотирьохцарственні Коупленда, Тахтаджана, п'ятицарственні Уітеккера, багаточарственні Кавльє-Сміс. Кладистичні системи. Віруси як неклітинні форми життя. Підходи до філогенетичної класифікації вірусів. Філогенетичні системи прокаріот: два домени прокаріот. Археобактерії. Основні клади: Protheoarchaeota та Asgararchaeota. Евбактерії. Основні клади: Firmicuti та Proteobacteria. Філогенетична система еукаріот. Amoebozoa: Tubulinea, Evosea, Discosea. Excavata: Metamonada та Discoba. Opistochozoa: Holozoa та Nucletmycea. Ліхенізація в різних кладах Fungi. Sar: Stramenopiles, Alveolata та Rhizaria. Archaeplastida: Glaucophyta, Rhodophyta та Chloroplastida. Клади організмів, що некультивуються. Метагеноміка. Зміна парадигм в системах органічного світу.

Екологія як наука та екологічний підхід в науці. Індивід, популяція, угруповання, екосистема, біом, біосфера; локальні, регіональні й глобальні масштаби екологічного аналізу.

Геоботаніка і фітоценологія. Історія розвитку геоботаніки в Україні, основні геоботанічні школи. Флора, рослинність і рослинний покрив: зміст понять та їх взаємозв'язок. Дискретний і континуальний підходи до просторової структури рослинного покриву в геоботаніці. Фітоценози. Популяційна структура фітоценозів. Структура фітоценозів (видовий склад, домінування, ярусність і синузії, горизонтальна мозаїчність та вертикальна структура. Функціональні характеристики фітоценозів (продуктивність, кругообіг речовин, енергетичний баланс, стійкість і саморегуляція).

Флуктуації і сукцесії. Типи сукцесій. Екзогенетичні, ендоекогенетичні і сингенетичні зміни. Антропогенні зміни. Фітоценогенез. Стійкість фітоценозів, серійні і клімаксові угруповання.

Рослинність. Домінантний та флористичний підходи до класифікації рослинності. Синтаксономічні одиниці. Об'єм асоціації, союзу, порядку та класу. Принципи, категорії та ієрархія синтаксонів у сучасних системах класифікації рослинності. Діагностичні, доміантні та константні види: зміст понять, методи виявлення та значення у флористичній класифікації рослинності. Продромус рослинності. Синморфологія. Синдинаміка. Флористична класифікація рослинності на основі топологічних та функціональних підходів. Географія фітоценозів. Геоботанічне районування.

Біотоп як екосистема топологічного рівня. Просторові межі та структурно-функціональні характеристики. Критерії виділення біотопу, співвідношення з поняттями «біогеоценоз», «оселище». Європейська класифікація біотопів EUNIS. Національний каталог біотопів України. Основні біотопи України: морські, приморські, водні, болотні, трав'яні, чагарникові, лісові, кам'янистих відслонень, синантропні. Значення біотопічного підходу для оцінки стану довкілля та розроблення природоохоронних заходів.

Флористичне районування. Флористичні райони. Критерії й підходи до районування, його значення для біогеографії. Зміни в ареалах. Біогеографічні моделі розповсюдження. Географічна та екологічна вікаріантність. Географічні та таксономічні релікти. Ендеміки. Класифікація ендеміків, критерії виділення та роль у оцінці своєрідності флор. Хоротиби. Хорологічні спектри. Основні типи рослинності та особливості їх географічного поширення. Зональні, поясні, азонантні і інтразональні типи рослинності. Біорізноманіття: поняття та критерії оцінки; видове багатство та різноманіття, градієнти різноманіття в просторі та часі. Біоми.

Фітосоціологічний підхід у геоботаніці. Методика фітосоціологічних описів (релеве) та закладка пробних ділянок (вибір площ, шифрування, оцінка покриття, фіксація екологічних умов). Номенклатура та синтаксономія рослинності. Методи класифікації рослинності. Еколого-ценотичні профілі та інші просторові моделі рослинності: побудова, інтерпретація, використання для аналізу градієнтів і меж угруповань. Геоботанічне картографування. Принципи картографування рослинності, типи геоботанічних карт. Фітоіндикація екологічних умов і антропогенного впливу. Поняття індикаторних видів. Еколого-флористичні шкали. Застосування фітоіндикації в моніторингу та оцінці стану довкілля.

Природно-заповідний фонд України. Категорії територій та об'єктів. Методологічні засади створення та функціонування об'єктів ПЗФ. Критерії відбору територій, цілі заповідання, режими охорони. Стратегії збереження біорізноманіття. Підходи до планування охорони на рівні видів, популяцій, угруповань і ландшафтів. Стан охорони рослинності в Україні. Раритетні угруповання. Зелена книга України. Червона книга України. Категорії

загрози за Червоним списком. Червоний список МСОП. Міжнародно-правові основи збереження біорізноманіття (Рамсарська конвенція, Бернська конвенція, CITES). Директиви Європейського Союзу про птахів та оселища: наукові й правові засади мережі Natura 2000. Смарагдова мережа (Emerald Network) як пан'європейська система охоронюваних територій (співвідношення з Natura 2000).

Експериментальна ботаніка: об'єкт та методи досліджень. Предмет, завдання та методи фізіології рослин. Історія становлення та розвитку біохімії рослин; внесок вітчизняних учених. Роль мультиоміки (геноміка, транскриптоміка, протеоміка, метаболоміка) у сучасних дослідженнях біохімії рослин.

Рослинна клітина як функціональна та біохімічна система (організація клітини, мембранні системи та компартментація; роль органел у метаболізмі та регуляції). Вода і транспорт (осмос/дифузія, водний режим та провідні системи). Фотосинтез і фотодихання як фізіолого-біохімічні процеси (світлова/темнова фази, фіксація CO₂, C3/C4/CAM, фотодихання; фактори, що обмежують фотосинтез, і його регуляція). Перетворення органічних речовин і біоенергетика рослинної клітини (катаболізм і анаболізм; центральні шляхи (гліколіз, ПФШ, ЦТК, окисне фосфорилування) та інтеграція обміну вуглецю й азоту). Гормональна регуляція та морфогенез. Фітогормони. Класи фітогормонів, принципи їх дії та взаємодії. Школа фітогормонології в Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Фізіологічні основи стійкості рослин до несприятливих факторів середовища. Фізіологічні та біохімічні основи стійкості рослин до несприятливих факторів.

Методи одержання та підтримки чистих культур грибів. Принципи селекції нових штамів. Теоретичні засади промислового культивування їстівних грибів, а також грибів - продуцентів біологічно активних речовин (полісахариди, феноли, меланіни тощо). Культивовані їстівні гриби відділів Basidiomycota та Ascomycota: систематичне положення, морфологічні ознаки, фізіологічні та екологічні особливості та підходи до їх вирощування. Ферментативні системи грибів: внутрішньоклітинні та позаклітинні ферменти базидієвих та сумчастих грибів. Методи визначення ферментативної активності. Первинний та вторинний метаболізм у грибів. Роль та застосування фізіологічно активних сполук грибів у біотехнології. Вплив зовнішніх факторів на ріст та фізіологічну активність грибів. Основні показники росту грибів в культурі і методи їх визначення.

Системна біологія. Передумови появи системної біології. Підходи "Top-down" та "Bottom-up". Біологічна мережа та мережевий мотив. Аналіз мереж та динамічне моделювання. Сукупності та системи. Властивості складних систем. Реконструкція мереж регуляції експресії генів та білок-білкових взаємодій, а також метаболічних, сигнальних, популяційних, екосистемних та еволюційних систем. Основні бази даних системної біології: NCBI GEO (транскриптоміка), EMBL-EBI (протеоміка та метаболоміка), STRING (білок-

білкові взаємодії), KeggPathway (метаболическі системи), JASPAR (передбачення взаємодії фактор транскрипції-мішень), miRBase (передбачення взаємодії мікроРНК-мішень) та інші. Метод CRISPR-Cas9 - роль у системній біології та практичні застосування.

Організація роботи в біологічній лабораторії. Методи молекулярної біології: молекулярні маркери, ампліфікація, секвенування. Приклади протоколів ампліфікації для рослин, грибів та тварин. Методи побудови філогенетичних дерев. Програмне забезпечення для побудування філогенетичних дерев (MEGA, RAxML, MrBayes, PAUP, мова програмування R). Баркод. Метабаркод та особливості його аналізу. Інструмент NCBI Batch Entrez. Особливості розробки праймерів для молекулярно-генетичних досліджень. Синтез праймерів. Калькулятори температури аннілінгу. NCBI Primer-BLAST.

Статистичний аналіз у біологічних дослідженнях. Нульова та альтернативна гіпотеза. Довірчі інтервали. Статистична значущість. Нормальність і гомогенність вибірки. Параметричні та непараметричні методи. Аналіз кількісних ознак. Критерії Стюдента/Манна-Уїтні (порівняння двох груп), критерії F і Тьюкі/Крускала-Уоллеса (порівняння більше двох груп). Аналіз якісних ознак. Критерій χ^2 . Регресійний аналіз. Метод найменших квадратів. Кореляція та коефіцієнти кореляції. Аналіз біорізноманіття. Міри видового багатства. Альфа-, бета- і гамма-біорізноманіття. Індекси біорізноманіття: Чао-Шена, Шенона-Вінера, Сімпсона, Жаккарда, Брея-Кертиса. Основи роботи з геоінформаційними даними у QGIS та мові програмування R. Використання географічних даних для прогнозування біорізноманіття.

Організація польових досліджень. Методи колекціонування та гербаризації. Основні гербарії та колекційні фонди України. База даних IndexHerbariorum. Методи збереження інформації про біорізноманіття та його обробки: GBIF, PlutoF, Turboveg, Juice тощо.

Наукова діяльність і її типи. Фундаментальні і прикладні наукові дослідження. Вчений, науковий і науково-педагогічний працівник. Наукометрія. Профіль вченого: SCOPUS, ORCID, Google Scholar тощо. Індекс Гірша. Наукова установа, наукова робота і результат, науково-прикладний результат. Пізнання, наукове пізнання та наукове дослідження. Наукова ідея та гіпотеза. Закон, судження, умовивід. Теорія. Наукова концепція, принцип, поняття (термін), науковий факт. Методологія наукового пізнання і метод дослідження. Суб'єкти наукової діяльності.

Наукова публікація. Цифрові ідентифікатори. Конференції: постерна доповідь, тези, доповідь, презентація. Наукові журнали: фахові (категорії), кварталі, імпаکت-фактор. Монографія: одноосібні та колективні. Патенти та свідоцтва про авторське право. Цитування наукових робіт. Рецензування. Плагіат та академічна доброчесність. Підготовка та атестація наукових і науково-педагогічних кадрів. Повноваження суб'єктів державного регулювання та управління у сфері наукової діяльності.

Комп'ютерні мережі та сервіси Інтернету. Біологічна інформаційна мережа: GenBank, DBJ, Swiss-Prot, PIR, Protein Data, Mycobank, Index fungorum, FacesOffungi, UNITE, Algaebase. Бази даних щодо біорізноманіття: GBIF, Ukrbin тощо. Бази даних фахових журналів. База даних Research Gate. Підходи до проведення пошуку фахової інформації в мережі Інтернет. Методичні засади створення веб-сайтів. Безпека та захист інформації в інформаційних мережах.

3. Перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування

1. Об'єкт, предмет і методи біології. Система біологічних наук. Рівні організації живого, основні підходи до їх вивчення.
2. Біофілософські поняття «життя», «організм», «ген», «вид» та сучасна критика цих понять. Віруси і неклітинні форми, симбіоз і холобіонт, горизонтальний перенос генів, криптичні види. Значення для систематики й еволюційної біології.
3. Розвиток теорії еволюції. Синтетична теорія еволюції. Нейтральна теорія молекулярної еволюції. Мікроеволюція та макроеволюція.
4. Системна біологія. Особливості роботи із мультиомік (геноміка, транскриптоміка, протеоміка, метаболоміка) даними та їх практичне застосування.
5. Таксономія, філогенія. Принципи побудови філогенетичних гіпотез і дерева життя. Кладистика. Роботи Хеннінга. Сучасна кладистика.
6. Структура філогенетичних дерев (дендрограм). Монофілетичні, поліфілетичні та парафілетичні групи.
7. Ботанічна, зоологічна, бактеріологічна номенклатури та номенклатура вірусів. Фітосоціологічна номенклатура.
8. Гіпотези виникнення клітини (гіпотеза коацерватів Опаріна та хеміосмотична гіпотеза Рассела–Хола).
9. Формування систем синтезу нуклеїнових кислот, синтезу білка, синтезу АТФ та інших енергоємних молекул.
10. Гіпотези виникнення еукаріотичної клітини (автогенна та симбіотична). Розвиток симбіотичної теорії (Мережковський, Маргуліс, Кавальє-Сміт). Зміна парадигм у симбіотичних гіпотезах еукаріогенезу.
11. Філогенія пластид (первинно-симбіотичні, вторинно-симбіотичні та третинно-симбіотичні пластиди).
12. Філогенія мітохондрій і різноманіття крист (дискристатні, тубулокристатні, платикристатні організми). Редуковані органели. «Безмітохондріальні» організми та прогрес у розумінні їх місця в системі органічного світу.
13. Історія побудови систем органічного світу: двоцарственні системи Ліннея; трьохцарственні системи Геккеля, Хога; чотирьохцарственні системи Коупленда, Тахтаджана; п'ятицарствена система Уітеккера; багаточарственні системи Кавальє-Сміта.

14. Віруси як неклітинні форми життя. Підходи до філогенетичної класифікації вірусів.
15. Філогенетичні системи прокаріот (домени, археї та еубактерії; основні клади як приклади). Філогенетична система еукаріот.
16. Клади організмів, що некультивуються. Метагеноміка та її вплив на сучасні уявлення про різноманіття і дерево життя. Основні відкриття в галузі біології у ХХІ столітті як чинник переосмислення класифікаційних схем.
17. Супер-групи Amoebozoa та Opisthokonta. Загальна характеристика. Філогенетичні зв'язки та ключові представники клад грибів та грибоподібних організмів.
18. Уявлення про походження і зв'язки Ascomycota та Basidiomycota за даними молекулярної систематики.
19. Гіпотеза «червоної королеви» у контексті коеволюції організма-господаря і паразита.
20. Супер-групи Sar та Archaeplastida. Загальна характеристика. Філогенетичні зв'язки та ключові представники. Представники клад з фотосинтезуючими організмами.
21. Excavata як відокремлена супер-група серед еукаріотичних організмів. Ключові представники. Гіпотези походження безмітохондріальних організмів.
22. Уявлення про походження і зв'язки водоростей за даними молекулярної систематики.
23. Уявлення про походження і зв'язки Gymnospermae та Angiospermae за даними молекулярної систематики.
24. Системна біологія. Особливості роботи із мультиомік (геноміка, транскриптоміка, протеоміка, метаболоміка) даними та їх практичне застосування.
25. Еволюція дихальних систем у рослин у зв'язку із загальною еволюцією форм життя на Землі.
26. Оприлюднення назв таксонів, типіфікація, правила пріоритету, законні назви таксонів та синоніми. Базіоніми. Номенклатурні комбінації.
27. Рівні організації живого в екології: індивід, популяція, угруповання, екосистема, біом, біосфера. Локальні, регіональні та глобальні масштаби екологічного аналізу.
28. Геоботаніка і фітоценологія (предмет, завдання і методи). Історія розвитку геоботаніки в Україні та основні геоботанічні школи.
29. Флора, рослинність і рослинний покрив (зміст понять, взаємозв'язок і практичне значення для опису та аналізу рослинного різноманіття).
30. Дискретний і континуальний підходи до просторової структури рослинного покриву. Континуумні моделі, мозаїчність і межі угруповань.
31. Фітоценоз і його популяційна структура. Структурні елементи фітоценозу: видовий склад, домінування, ярусність і синузії, горизонтальна мозаїчність, вертикальна структура.

- 32.Класифікація рослинності: домінантний та флористичний підходи, їх порівняння. Синтаксономічні одиниці та їх ієрархія (асоціація, союз, порядок, клас) у сучасних системах класифікації. Продромус рослинності.
- 33.Геоботанічне районування (принципи, підходи, критерії виділення одиниць районування, значення для аналізу рослинного покриву та охорони природи).
- 34.Біотоп як екосистема топологічного рівня. Європейська класифікація біотопів EUNIS і Національний каталог біотопів України. Основні типи біотопів України та їх приклади.
- 35.Географічна та екологічна вікаріантність. Релікти й ендеміки, класифікація ендеміків, критерії виділення. Хоротики та хорологічні спектри. Типи рослинності (зональні, поясні, аazonальні, інтразональні). Біоми.
- 36.Фітосоціологічний підхід у геоботаніці (методика релеве і закладка пробних ділянок). Еколого-ценотичні профілі. Геоботанічне картографування.
- 37.Стратегії збереження біорізноманіття і планування охорони на рівні видів, популяцій, угруповань і ландшафтів. Стан охорони біорізноманіття в Україні. Раритетні угруповання. Зелена книга України. Червона книга України.
- 38.Рослинна клітина як функціональна та біохімічна система: компартментація, мембранні системи, роль органел у метаболізмі та регуляції.
- 39.Вода і транспорт: осмос/дифузія, водний потенціал, поглинання води, транспірація, регуляція продихів. Провідні системи.
- 40.Інтеграція обміну вуглецю й азоту: асиміляція нітрату/амонію, синтез амінокислот, зв'язок фотосинтезу, дихання і азотного обміну.
- 41.Гормональна регуляція та морфогенез: ріст і розвиток, меристеми, взаємодія гормонів і факторів середовища; класи фітогормонів і принципи їх взаємодії.
- 42.Стійкість рослин до стресів (фізіологічні та біохімічні механізми (ROS-антиоксиданти, осмопротектори, стабілізація мембран/білків). Роль гормонів. Школа фітогормонології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України.
- 43.Прийстосування мікофільних грибів до паразитизму. Гормони грибів.
- 44.Еволюційні маркери та методи їх виділення в лабораторних умовах. Ампліфікація. Секвенування. BLAST.
- 45.Мікориза та ліхенізація. Біохімічні та фізіологічні особливості взаємодії організму-господаря та гриба.
- 46.Таксономічна значимість порівняльного вивчення первинних та вторинних метаболітів, цитології та ультраструктури, морфології, екології та географії рослин і грибів.
- 47.Особливості культивування рослинних і грибних клітин. Типи клітинних культур. Поживні середовища.

48. Метод CRISPR-Cas9 – роль у системній біології та практичні застосування.
49. Електронна мікроскопія (трансмісійна та скануюча). Методи виготовлення препаратів для електронної мікроскопії.
50. Особливості розробки праймерів для молекулярно-генетичних досліджень. Синтез праймерів. Калькулятори температури аннілінгу. NCBI Primer-BLAST.
51. Просторовий аналіз даних у біологічних дослідженнях. GIS технології. QGIS та мова програмування R.
52. Організація польових досліджень. Методи колекціонування та гербаризації. Основні гербарії та колекційні фонди України.
53. Статистичні методи в біології. Методи збереження інформації про біорізноманіття та його обробки: GBIF, PlutoF, Turboveg, Juice тощо.
54. Статистичний аналіз у біологічних дослідженнях. Нульова та альтернативна гіпотеза. Довірчі інтервали. Статистична значущість. Нормальність і гомогенність вибірки.
55. Параметричні та непараметричні методи. Аналіз кількісних ознак: порівняння двох груп (t-критерій Стьюдента / Манна–Уїтні) та більше двох груп (ANOVA/F + Тьюкі / Крускала–Уолліса).
56. Регресійний аналіз і метод найменших квадратів: побудова моделі, оцінка параметрів, перевірка якості та припущень.
57. Кореляція та коефіцієнти кореляції: Пірсона/Спірмена, сила і напрям зв'язку, відмінність кореляції від причинності.
58. Аналіз біорізноманіття: міри видового багатства, альфа/бета/гамма-різноманіття; індекси Шенона–Вінера, Сімпсона, Чао-Шена; індекси подібності Жаккарда і Брея–Кертиса.
59. Дані біорізноманіття в просторі: основи роботи з ГІС у QGIS та R, використання географічних даних для прогнозування біорізноманіття; організація польових даних і їх збереження (GBIF, PlutoF, Turboveg, Juice), гербаризація, основні гербарії та IndexHerbariorum.
60. Вчений, науковий і науково-педагогічний працівник. Наукометрія. Профіль вченого: SCOPUS, ORCID, Google Scholar тощо. Індекс Гірша.
61. Бази даних фахових журналів. База даних Research Gate. Підходи до проведення пошуку фахової інформації в мережі Інтернет.
62. Наукові публікації. Наукові журнали: фахові (категорії), квартилі, імпакт-фактор. Монографії. Патенти і авторське право. Цитування і рецензування: правила посилань, етика цитування, типи рецензування, конфлікт інтересів; плагіат і академічна доброчесність.
63. Наукова ідея, гіпотеза, закон, судження, умовивід, теорія; наукова концепція, принцип, поняття (термін) і науковий факт.
64. Біологічна мережа та мережевий мотив. Аналіз мереж та динамічне моделювання. Основні бази даних системної біології: NCBI GEO (транскриптоміка), EMBL-EBI (протеоміка та метаболоміка), STRING (білок-білкові взаємодії), KeggPathway (метаболічні системи), JASPAR

- (передбачення взаємодії фактор транскрипції-мішень), miRBase (передбачення взаємодії мікроРНК-мішень) та інші.
65. Біологічна інформаційна мережа: GenBank, DBJ, Swiss-Prot, PIR, Protein Data, Mycobank, Index fungorum, UNITE, Algaebase, NCBI, IndexFungorum, FacesOfFungi, IPNI, WFO, POWO. Особливості їх використання.

4. Список рекомендованої літератури

1. Voit E.O. 2020. Systems Biology: A Very Short Introduction. *Oxford University Press*. 184 p.
2. Alon U. 2020. An introduction to systems biology: design principles of biological circuits. *CRC press*. 324 p.
3. Short S.M. 2012. The ecology of viruses that infect eukaryotic algae. *Environ Microbiol*. 14(9): 2253-2271.
4. Lefeuvre P., Martin D.P., Elena S.F. et al. 2019. Evolution and ecology of plant viruses. *Nat Rev Microbiol* 17: 632–644.
5. Hohmann-Marriott M.F., Blankenship R.E. 2011. Evolution of photosynthesis. *Annual review of plant biology* 62(1): 515-548.
6. Wang Z, Wu M. 2015. An integrated phylogenomic approach toward pinpointing the origin of mitochondria. *Scientific Reports* 5:e7949.
7. Thrash JC, Boyd A, Huggett MJ, Grote J, Carini P, Yoder RJ, Robbertse B, Spatafora JW, Rappe MS, Giovannoni SJ. 2011. Phylogenomic evidence for a common ancestor of mitochondria and the SAR11 clade. *Scientific Reports* 1.
8. Esser C, Martin W, Dagan T. 2007. The origin of mitochondria in light of a fluid prokaryotic chromosome model. *Biology Letters* 3:180–184.
9. Kchouk M., Gibrat J.F., Elloumi M. 2017. Generations of Sequencing Technologies: From First to Next Generation. *Biology and Medicine*, 9(3): 1–8.
10. Koonin E.V. 2011. The Logic of Chance: The Nature and Origin of Biological Evolution. FT Press. ISBN 978-0-13-262317-9.
11. Леонтьев Д. В. 2007. Флористичний аналіз у мікології: підручник. Вид. група «Основа». 160 с.
12. Бандура І. І., Бісько Н. А., Хареба В. В., Куц О. В., Хареба О. В., Цизь О. М., Кулик А. С. 2022. *Методика наукових досліджень у грибієвництві* / за ред. В. В. Хареби. Київ, 128 с.
13. Хареба О. В., Улянич О. І., Хареба В. В., Ковтунюк З. І., Бандура І. І., Воробйова Н. В., Цизь О. М., Яценко В. В. 2021. *Малопоширені овочеві рослини та гриби*. Навчальний посібник. 2-ге вид., допов. і перероб. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 256 с.
14. Abarenkov K. et al. The UNITE database for molecular identification and taxonomic communication of fungi and other eukaryotes: sequences, taxa and classifications reconsidered. *Nucleic Acids Research* 52: D791–D797.
15. Stamatakis A. 2014. Raxml version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics* 30: 1312–1313.
16. Tedersoo L. et al. 2022. Global patterns in endemism and vulnerability of soil fungi. *Global Change Biology* 28: 6696–6710.
17. Glantz S.A. 2011. Primer of biostatistics (7th ed.). *McGraw-Hill*. 320 p.
18. Turland N. 2013. The code decoded. A user's guide to the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants. *Koeltz Scientific Books*. 169 p.
19. Altenbach D., Robatzek S. 2007. Pattern recognition receptors: from the cell surface to intracellular dynamics. *Molecular plant-microbe interactions* 20 (9): 1031–1039.
20. Sessa G. 2012. Molecular plant immunity. *John Wiley & Sons*: 304 p.
21. Bent A.F. Mackey D. 2007. Elicitors, effectors, and R genes: the new paradigm and a lifetime supply of questions. *Annual Review of Phytopathology* 45: 399-436.
22. Piasecka A., Jedrzejczak-Rey N., Bednarek P. 2015. Secondary metabolites in plant innate immunity: conserved function of divergent chemicals. *New Phytologist* 206 (3): 948–964.
23. Raja H.A., Miller A.N., Pearce C.J., Oberlies N.H. 2017 Fungal Identification Using Molecular Tools: A Primer for the Natural Products Research Community. *J Nat Prod* 80 (3): 756-770.
24. Corvalán L.C.J., de Melo-Ximenes A.A., Carvalho L.R. et al. 2025. Is There a Key Primer for Amplification of Core Land Plant DNA Barcode Regions (rbcL and matK)? *Ecol Evol*. 15(2): 1-19.
25. Saunders G., Kucera H. 2010. An evaluation of *rbcL*, *tufA*, *UPA*, *LSU* and *ITS* as DNA barcode markers from the marine green macroalgae. *Cryptogamie, Algologie* 31: 487-528.
26. Ruiz-Padilla A., Rodríguez-Romero J., Gómez-Cid I., Pacifico D., Ayllón M.A. 2021. Novel mycoviruses discovered in the mycovirome of a necrotrophic fungus. *mBio* 12: 1-40.
27. Kotta-Loizou I. 2021. Mycoviruses and their role in fungal pathogenesis. *Curr Opin Microbiol* 63: 10-18.

28. Tedersoo, L., et al. 2022. Best practices in metabarcoding of fungi: from experimental design to results. *Molecular ecology* 31(10): 2769-2795.
29. Zhonghua M., Themis J.M. 2007. Approaches for eliminating PCR inhibitors and designing PCR primers for the detection of phytopathogenic fungi. *Crop Protection* 26(2): 145-161.
30. Clay K., Kover P.X. 1996. The Red Queen hypothesis and plant/pathogen interactions. *Annual review of Phytopathology* 34(1): 29-50.
31. Phytohormones: A Window to Metabolism, Signaling and Biotechnological Applications. Tran L.-S.P., Pal, S. (Eds.). 2014. *Springer*: 367 p.
32. Naranjo-Ortiz M.A., Gabaldón T. 2019. Fungal evolution: major ecological adaptations and evolutionary transitions. *Biological Reviews* 94(4): 1443-1476.
33. Onofri S., Selbmann L., de Hoog G.S., Grube M., Barreca D., Ruisi S., Zucconi, L., 2007. Evolution and adaptation of fungi at boundaries of life. *Advances in Space research* 40(11): 1657-1664.
34. Honda S. et al. 2020. Establishment of *Neurospora crassa* as a model organism for fungal virology. *Nature communications* 11(1): 1-13.
35. Coelho S.M., Cock, J.M. 2020. Brown algal model organisms. *Annual Review of Genetics* 54(1): 71-92.
36. Yin Y., Miao J., Shao W., Liu X., Zhao Y., Ma Z. 2023. Fungicide resistance: Progress in understanding mechanism, monitoring, and management. *Phytopathology* 113(4): 707-718.
37. Bo A.B., Won O.J., Sin H.T., Lee J.J., Park K.W. 2017. Mechanisms of herbicide resistance in weeds. *Korean Journal of agricultural science* 44(1): 1-15.
38. Chang Z., Yadav V., Lee S.C., Heitman J. 2019. Epigenetic mechanisms of drug resistance in fungi. *Fungal Genetics and Biology* 132: 1-14.
39. Mierziak J., Wojtasik W. 2024. Epigenetic weapons of plants against fungal pathogens. *BMC Plant Biology* 24(1): 1-23.
40. Wu M.Y., Yu J.H. 2015. Epigenetics of Fungal Secondary Metabolism Related Genes. In: Zeilinger, S., Martín, J.F., García-Estrada, C. (eds) *Biosynthesis and Molecular Genetics of Fungal Secondary Metabolites*, Volume 2. *Fungal Biology. Springer*: 29-42.
41. Lumbsch T., Rikkinen J. 2017. Evolution of lichens. In: J. Dighton & J.F. White (eds), *The Fungal Community: Its Organization and Role in the Ecosystem*. 4th ed (Mycology series), no. 32. *CRC Press*: 53-62.
42. Lücking R., Hodkinson B.P., Leavitt S.D. 2017. The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota – Approaching one thousand genera. *The Bryologist* 119(4): 361-416.
43. Oberwinkler F. 2012. Evolutionary trends in Basidiomycota. *Stapfia* 96: 45-104.
44. Naranjo-Ortiz M.A., Gabaldón T. 2019. Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. *Biological Reviews* 94(6): 2101-2137.
45. Sugiyama J., Hosaka K., Suh S.O. 2006. Early diverging Ascomycota: phylogenetic divergence and related evolutionary enigmas. *Mycologia* 98(6): 996-1005.
46. Schuster M., Kahmann R. 2019. CRISPR-Cas9 genome editing approaches in filamentous fungi and oomycetes. *Fungal Genetics and Biology* 130, 43-53.
47. Bello M.A., Ruiz-León Y., Sandoval-Sierra J.V., Rezinciuc S., Diéguez-Urbeondo J. 2017. Scanning Electron Microscopy (SEM) protocols for problematic plant, oomycete, and fungal samples. *Journal of visualized experiments* 120: 1-10.
48. Deacon J.W. 2005. *Fungal Biology* (4th ed). *Blackwell Publishing*: 378 p.
49. Bandoni R.J., Boekhout T. 2011. *Tremella Persoon (1794)*. In: *The Yeasts, a Taxonomic Study*. Kurtzman C.P., Fell J.W., Boekhout T. (eds.). *Elsevier*: 1567–1590.
50. Khan Y., Shah S., Li D., Yang F. 2025. Arbuscular mycorrhizal fungi-mediated abiotic stress tolerance: Emerging roles in nutrient exchange, antioxidant defence, and hormonal crosstalk. *Plant Stress* 18: 1-16.
51. Biogeography of Mycorrhizal Symbiosis. Tedersoo L. (ed). 2017. *Ecological studies* 230: 563 p.
52. Pichler G., Muggia L., Carniel F.C., Grube M., Kranner I. 2023. How to build a lichen: from metabolite release to symbiotic interplay. *New Phytol* 238: 1362-1378.
53. Ubaldi D. 2012. Guida allo studio della flora e della vegetazione. 253 p.
54. Ubaldi D. 2003. Flora, fitocenosi e ambiente. Elementi di Geobotanica e Fitosociologia. 334 p.
55. Pignatti S. 1976. Geobotanica. In: Cappelletti C, editor. *Trattato di Botanica*. Vol 2. Torino: UTET. pp. 801–977.
56. Rivas-Martínez S. 2004. Global bioclimatics. Clasificación Bioclimática de la Tierra. Madrid; 1996–2009 [cited 2004 Aug 2004]. Centro de Investigaciones Fitosociológicas. Available from: http://pendientedemigracion.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_0.htm
57. Pott R. 2011. Phytosociology: A modern geobotanical method. *Plant Biosyst* 145(Suppl. 1): 19–29.
58. Pignatti S. 1994. *Ecologia del Paesaggio*. Torino: UTET. 228 pp.
59. Podani J. 2001. Syn-tax 2000. Computer program for data analysis in ecology and systematics – User’s manual. Budapest: Scientia Publishing.
60. Ehrendorfer F. 1982. Geobotanica. In Strasburger E. *Trattato di Botanica parte sistematica*, Delfino Editore. P. 894-898
61. Odum E.P. 1983. *Basic Ecology*. CBS College Publishing, New York, 689 p.

62. Coleman, M. 1999. 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. Edited by Kerry S. Walter and Harriet J. Gillett, compiled by the World Conservation Monitoring Centre. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN – The World Conservation Union. 1998. lxxiv + 862pp. ISBN 2 8317 0328 X. £30 (softback). Edinburgh Journal of Botany. 56. 10.1017/S0960428600001189.
63. Kent, Martin. (2012). Vegetation Description and Data Analysis - a Practical Approach - Martin Kent - 2nd ed. 2012, Wiley-Blackwell.
64. Gillison, Andrew. (2013). Vegetation Ecology, Second Edition. 10.1002/9781118452592.ch12.
65. Legendre, Pierre. (2018). Numerical Ecology. 10.1016/B978-0-12-409548-9.10595-0.
66. Brundrett, Mark & Bougher, Neale & Dell, B. & Grove, Tim & Malajczuk, Nick. (1996). Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. 10.13140/2.1.4880.5444.
67. Zhao W, Chen X, Wang J, Cheng Z, Ma X, Zheng Q, Xu Z, Zhang F. Emerging Mechanisms of Plant Responses to Abiotic Stress. Plants (Basel). 2025 Nov 11;14(22):3445. doi: 10.3390/plants14223445. PMID: 41304596; PMCID: PMC12655730
68. Poorter L. et. al. 2023. Successional theories. *Biol Rev* 98: 2049-2077.
69. Reznick D., Bryant M., Bashey F. 2002. r- and K-selection revisited: the role of population regulation in life-history evolution. *Ecology* 83. 1509-1520.
70. Takhtajan A. Flowering Plants. Dordrecht: Springer, 2009. xlv + 871 pp. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9609-9>
71. Демчук В.В. 2018. БОТАНІКА (систематика рослин) Конспект лекцій. Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.040102 «Біологія». Рівне: РДГУ, 200 с.
72. Перерва В.В. 2020. Життєві цикли вищих рослин: ілюстрований термінологічний довідник. Кривий Ріг: КДПУ, 32с.
73. Червона книга України. 2009. Рослинний світ. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтинг, 900 с.
74. Якубенко Б.Є., Алейніков І.М., Шабарова С.І., Машковська С.П. 2022. Ботаніка. Підручник. Київ: Вид-во Ліра-К., 436 с.
75. Дідух Я.П. 1994. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта. К. : Вид-во. "Наука", 278 с.
76. Абдулоєва О.С, Соломаха В.А. 2011. Фітоценологія. Київ: Фітосоціоцентр. 450 с.
77. Григора І.М, Соломаха В.А. 2000. Основи фітоценології. Київ: Фітосоціоцентр. 240 с.
78. Григора І.М, Якубенко Б.Є. 2003. Фітоценоз. Структура, кількісні та якісні ознаки. Київ: НАУ. 95 с.
79. Дубина Д.В, Дзюба Т.П, Ємельянова С.М., та ін. 2019. Прогноз рослинності України. Київ: Наукова думка. 784 с.
80. Зелена книга України. 2009. / ред. Я.П Дідух. Київ: Альтерпрес. 448 с.
81. Злобін Ю.А, Скляр В.Г, Клименко Г.О. 2022. Біологія та екологія фітопопуляцій. Суми: Університетська книга. 512 с.
82. Соломаха В.А. 2008. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. Київ: Фітосоціоцентр. 296 с.
83. Устименко П.М, Шеляг-Сосонко Ю.Р, Вакаренко Л.П. 2007. Раритетний фітоценофонд України. Київ: Фітосоціоцентр. 270 с.
84. Фельбаба-Клушина Л.М, Комендар В.І. 2001. Фітоценологія з основами синфітосозології. Навчальний посібник. Ужгород: УжНУ. 212 с.
85. Якубенко Б.Є, Попович С.Ю, Григорюк І.П, Устименко П.М. 2015. Геоботаніка: тлумачний словник. Навчальний посібник. Вид. 3-тє. Київ: Фітосоціоцентр. 485 с.
86. Якубенко Б.Є, Попович С.Ю, Устименко П.М, Дубина Д.В, Чурілов А.М. 2018. Геоботаніка: методичні аспекти досліджень. Навчальний посібник. / ред. БЄ Якубенко. Київ. 316 с.
87. Біохімія рослин : навч. посіб. / М. С. Кобилецька, О. І. Терек ; Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 269 с.
88. Основи біохімії за Ленінджером : [навч. посіб.] Дейвід Л. Нельсон, проф. біохімії, Майкл М. Кокс, проф. біохімії ; [пер. з англ.: О. Матишевська та ін.]. Львів : БаК, 2015. 1256 с.
89. Остапченко Л.І., Андрійчук Т.Р., Бабенюк Ю. Д. та ін. Біохімія. – К.: ВПЦ «Київ. ун-т», 2012. 796 с.
90. Бабенюк Ю.Д., Беньковська Л.К. Словник біохімічних термінів. - Київ: Фітосоціоцентр, 2003. 30 с.
91. Сибірня Н. О., Климишин Н. І., Чайка Я. П., Старикович Л. С., Клевета Г. Я., Дудок К. П. Механізми біохімічних реакцій. – Львів: Вид-во ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 315 с.
92. Heldt, H.-W., & Piechulla, B. (2005). Plant Biochemistry (3rd ed.). Academic Press. [PDF] https://www.esalq.usp.br/lepse/imgs/conteudo_thumb/Plant-Biochemistry-by_Heldt--2005-.pdf
93. Weckwerth, W., & Kahl, G. (2012). The Handbook of Plant Metabolomics: Metabolite Profiling and Networking. Wiley-VCH. [PDF] <https://download.ebookshelf.de/download/0000/8123/32/L-G-0000812332-0002366620.pdf>
94. Buchanan, B. B., Gruissem, W., & Jones, R. L. (2000). Biochemistry & Molecular Biology of Plants (1st ed.). American Society of Plant Physiologists. [PDF] <https://archive.org/details/biochemistrymole00buch>
95. Веденичова Н.П., Косаківська І.В. Цитокініни як регулятори онтогенезу рослин за умов зростання. К.: Наш формат. 2017. 200 с. <https://drive.google.com/file/d/0BwaCOdaHXjBIYkZ5YXIHZ2VjaDQ/view?resource>

- ekey=0-pDzEXVUdenn_jPx9U8e9uQ
96. Кобилецька М.С., Пацула О.І., Романюк Н.Д., Терек О.І., Баранов В.І., Мамчур О.В. Фізіологія та біохімія рослин. Т. 1 2023. с.
 97. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. К.: Либідь, 2005, 808 с.
 98. Косаківська І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. К.: Сталь. 2003. 191 <https://drive.google.com/file/d/1OyiJytXDH36sIsMeiulgmI2Ano7z0Fej/view>
 99. Косаківська І.В., Васюк В.А., Войтенко Л.В., Щербатюк М.М. Гормональна система рослин за дії важких металів. Київ.: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного, 2022. 176 с. https://www.botany.kiev.ua/doc/hormonal_monograph_2022.pdf
 100. Недуха О.М. Клітинна оболонка рослин і фактори середовища. – Київ: Альтерпрес, 2015. 289 с.
 101. Кочубей С.М., Бондаренко О.Ю., Шевченко В.В. Фотосинтез. В 3-х томах. К.: Логос. 2014.
 102. Колупаєв Ю.Е., Карпец Ю.В. Формирование адаптивных реакций растений на действие абиотических стрессоров. К.: Основа. 2010. 350 с.
 103. Мусатенко Л.І., Ситник К.М. 2007. Фітогормонологія в Інституті М.Г. Холодного (від зародження до сьогодення). *Український ботанічний журнал* 64 (3): 337-350.
 104. Haeder D.P. 2022. Photosynthesis in plants and algae. *Anticancer Research* 42(10): 5035-5041.
 105. Куземко А.А., Буджак В.В., Чорней І.І., Токарюк А.І. 2015. Основи роботи в середовищі програм TURBOVEG та JUICE. *Чернівецький нац. ун-т.* 64 с.
 106. Програма для автоматизації процесу розрахунку бальних показників екологічних факторів (методичні рекомендації) / Я.П. Дідух, В.В. Буджак, Чернівці, 2018. 32 с. ISBN 978-617-7172-94-8

Сайти та Internet джерела:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/batchentrez>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>
<https://www.mycobank.org>
<https://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>
<https://unite.ut.ee>
<https://www.facesoffungi.org>
<https://www.gbif.org>
<https://plutof.ut.ee>
<https://www.inaturalist.org>
<https://www.ukrbin.com>
<https://www.algaebase.org>
<https://paup.phylosolutions.com>
<https://nbisweden.github.io/MrBayes/>
<https://antonellilab.github.io/raxmlGUI/>
<https://www.megasoftware.net>
<https://galaxy-main.usegalaxy.org>
<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/>
<https://jaspar.elixir.no>
<https://string-db.org>
<https://www.genome.jp/kegg/pathway.html>
<https://www.mercuriolab.umassmed.edu/enrichr>
<https://www.ebi.ac.uk>
<https://www.mirbase.org>
<https://www.uniprot.org>
<https://proteininformationresource.org>

<https://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html>
<https://qgis.org>
<https://geocompr.robinlovelace.net/>
<https://www.thermofisher.com/ua/en/home/brands/thermo-scientific/molecular-biology/molecular-biology-learning-center/molecular-biology-resource-library/thermo-scientific-web-tools/tm-calculator.html>
<https://www.protocols.io>
<https://lutzonilab.org/primer-sequences/>
<https://sweetgum.nybg.org/science/ih/>
<https://www.researchgate.net>
<https://scholar.google.com>
<https://openscience.in.ua/ua-journals>
<https://orcid.org>
<https://www.linkedin.com>
<https://www.scopus.com/home.uri?zone=header&origin=sbrowse>
<https://www.protocols.io/view/introduction-to-primer-design-draft-bp2l6bbq5gqe/v1>
<https://haveylab.horticulture.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/66/2016/05/Stock-solutions.pdf>
<https://www.intechopen.com/chapters/72074>
<https://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>
<https://eunis.eea.europa.eu/index.jsp>
<https://geobot.org.ua/biotope/>
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>
<https://wownature.in.ua>
<https://ictv.global/taxonomy>

5. Критерії оцінювання фахового вступного випробування

Оцінювання результатів фахового вступного випробування здійснюється за 200-бальною шкалою з урахуванням рівня теоретичної підготовки, сформованості дослідницьких і методологічних умінь, здатності до аналітичного мислення та наукового узагальнення. Критерії орієнтовані на визначення рівня сформованості професійної компетентності. Іспит вважається складеним, якщо абітурієнт набрав не менше 100 балів.

190–200	Здобувач має глибокі, системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко формулювати поняття та дефініції, коректно використовує біологічну термінологію. Демонструє повне розуміння сучасних біологічних теорій, вільно володіє понятійним апаратом, може порівнювати й аналізувати альтернативні гіпотези та наукові підходи. Вільно орієнтується у науковій літературі (українські та іноземні сучасні джерела), швидко виділяє сутність проблеми. На високому рівні володіє методологію біологічних досліджень зокрема володіє молекулярними методами та сучасними підходами до аналізу даних. Здатен самостійно добирати та застосовувати базові й спеціалізовані методики, коректно інтерпретує результати
180–189	Здобувач має глибокі системні знання з теоретичного курсу, може чітко формулювати поняття та дефініції, коректно використовує біологічну термінологію. Має адекватне розуміння базових біологічних теорій, здатний аналізувати та порівнювати наукові підходи та гіпотези. Орієнтується в сучасних літературних джерелах, володіє науковим методом, опанував на високому рівні методи біологічних досліджень.
170–179	Здобувач демонструє системні знання з курсу, правильно формулює поняття та коректно застосовує терміни. Має розуміння основних біологічних теорій, здатний аналізувати гіпотези та має аналітичне мислення. Орієнтується у літературних джерелах, знає та вміє застосовувати методологію досліджень на достаньому рівні.
160–169	Здобувач має ґрунтовні знання з курсу, але допускає окремі неточності у формулюваннях чи висновках. Елементи аналітичного мислення проявляються недостатньо. Володіє більшістю методів біологічних досліджень, але недостатньо володіє окремими сучасними методами досліджень. Може виконувати наукові окремі завдання та наукові дослідження з мінімальною допомогою.
150–159	Здобувач знає програмний матеріал, але може допустити незначні неточності в формулюванні понять; аналіз і узагальнення обмежені, самостійні теоретичні висновки формулюються недостатньо. Практичні методики застосовує частково або за інструкцією, потребує скерування при виконанні завдань. Розвиток аналітичних умінь та самостійності на середньому рівні.

140–149	Здобувач має основні знання з курсу, про відповіді мають фрагментарний характер. Встановлення причинно-наслідкових ускладнене, теоретичні положення застосовуються без глибокого аналізу. Практичні навички обмежені, окремі професійні біологічні вміння (зокрема володіння методами) розвинуті, але рівень сформованості професійної компетенції середній.
130–139	Здобувач відтворює окремі елементи програмного матеріалу, пояснення поверхові, знання несистемні. Потребує постійного спрямування під час відповіді; логічна послідовність викладу обмежена. Професійні біологічні вміння (зокрема володіння методами) мають базовий характер, рівень сформованості професійної компетентності низький.
120–129	Здобувач має загальне уявлення про теми курсу, не здатний до узагальнення та аналізу. Відповідь базується на окремих фактах, причинно-наслідкові зв'язки не встановлює. Професійні біологічні вміння (зокрема володіння методами) на базовому рівні, рівень сформованості професійної компетентності низький.
110–119	Здобувач демонструє мінімальні знання, знає основні теми та має уявлення про основні закономірності біологічних процесів, допускає суттєві помилки у визначенні понять, логічний виклад відсутній або сильно порушений.
100–109	Здобувач відтворює окремі фрагменти матеріалу, але його знання мають базовий характер; термінологія застосована некоректно або епізодично.
0–99	Здобувач має фрагментарні, несистемні знання, понятійний апарат не сформований. Логічний і послідовний виклад відсутній. Практичні навички на елементарному рівні.

6. Дослідницька пропозиція

Обов'язковим елементом фахового вступного іспиту зі спеціальності є співбесіда за обраним напрямом наукової діяльності (ботаніка, мікологія, фізіологія) у межах галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика. Її метою є перевірка ступеня сформованості у вступника необхідних теоретичних знань та практичних навичок.

Для участі в співбесіді вступник до аспірантури готує дослідницьку пропозицію та попередньо узгоджує її з потенційним науковим керівником або гарантом відповідної освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії, згідно з вимогами Правил прийому до аспірантури ІБ.

Дослідницька пропозиція є індивідуальним текстом вступника (обсягом до 15 тис. знаків), у якому здійснюється наукове обґрунтування та виклад

бажаної тематики (або загального напрямку) майбутнього дослідження. Орієнтовна структура пропозиції передбачає розкриття таких позицій:

- обґрунтування актуальності теми;
- визначення об'єкта та предмета дослідження;
- формулювання мети та основних завдань дисертаційної роботи;
- коротка характеристика наукової проблематики;
- опис матеріалів і методів дослідження;
- очікувана наукова новизна та практичне значення результатів;
- перелік використаних джерел.

Основною метою дослідницької пропозиції є виявлення рівня володіння вступником концептуальними, теоретичними та методологічними засадами обраної галузі, розуміння специфіки наукової діяльності та предметної сфери майбутньої дисертації, здатності до критичного осмислення проблеми і потенціалу для впровадження результатів власних досліджень у практику, зокрема у викладацьку діяльність.

Презентація змісту дослідницької пропозиції здійснюється у формі усної доповіді з можливим використанням роздаткових матеріалів та/або мультимедійної презентації.

7. Критерії оцінювання дослідницької пропозиції

Максимальна кількість балів за дослідницьку пропозицію складає 200 балів.