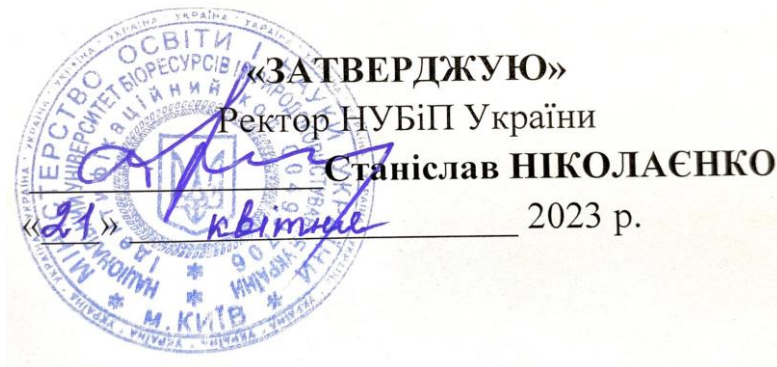


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**



**ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

з освітньо-професійної програми  
«Екологічна біотехнологія та біоенергетика»  
для підготовки здобувачів  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

**Голова фахової атестаційної комісії**

\_\_\_\_\_ /Світлана ПРИЛУЦЬКА/

Київ – 2023

Тестове завдання для вступу на програму підготовки фахівців освітнього ступеня «Магістр» складається з 30 запитань із комплексу фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін. За характером формування відповідей використовуються завдання закритої та відкритої форм. Завдання закритої форми представлені запитаннями, що потребують обрання однієї або кількох відповідей із запропонованого набору варіантів, вибору відповідності або їхньої послідовності. Відкритими є запитання, в яких необхідно коротко відповісти на поставлене питання (одним словом чи словосполученням, вписати формулу), дати числову відповідь або вказати результат розрахункової задачі.

## **ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН ТА ЇХНІХ РОЗДІЛІВ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ**

### **I. Основи молекулярної біології**

1. Нуклеїнові кислоти і білки: склад, властивості і функції.
2. Структурна організація ДНК і РНК.
3. Збереження генетичної інформації при поділі клітини.
4. Реплікація ДНК.
5. Фізична роль РНК як посередника між генетичним матеріалом (ДНК) і синтезом білка.
6. Експресія генів: домінантність і рецесивність.
7. Закони класичної генетики – закони Менделя.
8. Рівні структурної організації білків.
9. Матричний принцип біосинтезу білка.
10. Генетичний код.

### **II. Біоінженерія**

1. Нові технології при культивовані рослинних тканин і клітин.
2. Отримання біологічно активних речовин рослинного походження.
3. Сучасні методи клонального мікророзмноження рослин.
4. Методи отримання безвірусних рослин.
5. Ембріокультура і запліднення *in vitro*.
6. Клітинний мутагенез і селекція.
7. Методи кріоконсервування біологічного матеріалу.
8. Імобілізація рослинних клітин.
9. Соматична гібридизація на основі злиття рослинних протопластів.
10. Генетична трансформація на хромосомному і генному рівнях.
11. Підходи культивування клітин у культуральному середовищі.  
Суспензійні культури клітин.
12. Система біотехнологічного виробництва.
13. Відділення біомаси: флотація, фільтрування і центрифугування.
14. Класифікація ферментів заснована на механізмі їх дії.
15. Методи культивування продуцентів ферментів.
16. Імобілізація рослинних клітин: необхідність, основні методи.

17. Адсорбція клітин на інертному субстраті.
18. Системи культивування іммобілізованих клітин.
19. Методи іммобілізації ферментів.
20. Хімічна модифікація білків.
21. Одержання моноклональних антитіл.
22. Принципи і методи імуноферментного аналізу.
23. Будова, принцип роботи і характеристика біосенсорів.
24. Виділення ДНК із бактеріальних клітин і рослинних тканин.
25. Метод полімеразно-ланцюгової реакції.
26. „Інструменти” генної інженерії: рестриктази, ДНК-полімераза I, ДНК-лігази, зворотня транскриптаза.
27. Методи і техніка трансформації генів.

### **III. Загальна біотехнологія**

1. Калюсна тканина. Фізичні та хімічні умови, які впливають на процес утворення калюсних тканин.
2. Шляхи андрогенезу в культурі *in vitro*.
3. Клітинна суспензія. Способи культивування клітинних суспензій.
4. Вторинні метаболіти.
5. Морфогенез. Індукція морфогенезу за допомогою регуляторів росту.
6. Культура ізольованих протопластів як основа клітинної інженерії.
7. Соматичні цибриди та соматичні гібриди, їх значення для сільського господарства.
8. Основні ферменти, які використовують для конструювання рекомбінантної ДНК.
9. Створення векторів для перенесення рекомбінантних ДНК та їх ампліфікація (ген-вектор, ген-маркер, цільовий ген).
10. Кріобіологія. Кріозбереження. Створення банків генетичних ресурсів рослин.
11. Діагностика генетично-реконструйованого матеріалу, соматичних варіантів
12. Рестрикція. Рестрикційне картування. Секвенування.
13. Методи імунодіагностики.
14. Використання моноклональних антитіл у рослинництві.
15. Основні принципи полімеразно-ланцюгової реакції.
16. Іммобілізовані клітини та методи їх іммобілізації.
17. Клітинні технології для отримання лікарської сировини.
18. Промислова біотехнологія, отримання первинних та вторинних метаболітів.
19. Крива росту мікроорганізмів-продуцентів. Продуценти первинних та вторинних метаболітів.
20. Біохімічні особливості процесів бродіння.
21. Виробництво біодобрив та виробництво кормового білка.
22. Мікроорганізми як контроль забруднення навколишнього середовища.

#### **IV. Фізіологія рослин**

1. Фізіологічна роль компартментів рослинної клітини: оболонка, органели, вакуоля.
2. Особливості водного обміну у рослин.
3. Світлозалежні реакції фотосинтезу (фотофізичний і фотохімічний етап).
4. Світлоне залежні реакції фотосинтезу (цикли Кальвіна і Хетча-Слека, МОКТ, фотодихання).
5. Синтез АТФ: хеміосмотична теорія Пітера Мітчела.
6. Особливості протікання основного шляху дихання у рослин (гліколіз, цикл Кребса, електрон-транспортний ланцюг мітохондрій).
7. Альтернативні цикли окиснення субстратів (пентозофосфатний і гліюксилатний цикли,  $\beta$ -окиснення жирних кислот, глюконеогенез).
8. Класифікація мінеральних елементів. Основні представники і їх роль в рослинному організмі.
9. Механізми виділення речовин, класифікація секреторних структур і рослинних виділень.
10. Ріст (позитивний і негативний; первинний, вторинний та адвентивний) і розвиток рослин.
11. Поняття про онтогенез рослинних організмів, його етапи та форми (цитогенез, гістогенез, органогенез, морфогенез).
12. Стійкість рослин і адаптація до стресових факторів середовища. Основні види стійкості рослин.

#### **IV. Біохімія**

1. Біохімічний склад рослин.
2. Біохімічна топографія рослинної клітини.
3. Особливості метаболізму вуглеводів у рослин (цикли Кальвіна і Хетча-Слека, фотодихання). Енергетичний баланс реакцій.
4. Особливості ліпідного обміну у рослин (гліюксилатний цикл,  $\beta$ -окиснення жирних кислот). Енергетичний баланс реакцій.
5. Білковий обмін у рослин (нітрогеназний комплекс).
6. Фітогормональна регуляція ростових процесів.
7. Транспорт поживних речовин через плазматичні мембрани.
8. Участь антиоксидантних ферментів (каталази, пероксидази, супероксиддисмутази, глутатіонтрансферази) у системах захисту і стійкості рослин.
9. Коферментна роль вітамінів.
10. Дихальний ланцюг хлоропластів. Будова і функції компонентів дихального ланцюга.
11. Цикл Кребса. Хімізм реакцій, початкові, проміжні та кінцеві продукти, характеристика основних ферментів. Енергетичний баланс реакцій.

12. Хеміосмотична теорія Мітчела. Генерування електрохімічного потенціалу. Синтез АТФ.

## **VI. Біоенергетика**

1. Перспективи виробництва альтернативного палива з біологічної сировини.
2. Фотосинтез. Біотехнологічні методи інтенсифікації фотосинтезу.
3. Енергетична біосировина. Переробка та різні види біопалива.
4. Тверде біопаливо.
5. Рослинні олії та їх ефіри.
6. Біостанол і біонафта.
7. Технології та обладнання для виробництва газоподібного біопалива.

## **VII. Генетика**

1. Клітина як основа спадковості. Локалізація генів у хромосомах. Роль цитоплазматичних факторів у передачі спадкової інформації. Цитоплазматична спадковість. Мітохондрії та пластиди як носії генетичної інформації.
2. Молекулярні основи спадковості. Хімічна будова та структура ДНК і РНК. Механізм реплікації ДНК та її розподіл під час поділу клітин прокариотів і еукаріотів. Репарація ДНК.
3. Реалізації спадкової інформації у клітинах. Транскрипція та її етапи. Процесинг РНК, типи сплайсингу.
4. Трансляція РНК. Роль мРНК, тРНК та рибосом у синтезі білка. Генетичний код спадковості.
5. Структура та функція генів, регуляція їх експресії у прокариотів і еукаріотів.
6. Хромосомна теорія спадковості. Структура хроматину, гетерохроматин і еухроматин. Інтеграція білків і ДНК у хромосомі. Нуклеосоми. Хромосоми: хімічний склад, будова, реплікація і розподіл. Кросинговер.
7. Мінливість генетичного матеріалу. Типи мутацій.
8. Закономірності спадкування ознак. Закони Менделя. Моногібридні схрещування, взаємодія алелів одного гена. Дигібридні й полігібридні схрещування. Відхилення від менделівських розщеплень. Поліплоїдія і анеуполіплоїдія, інбридинг і гетерозис.
9. Генетичні основи онтогенезу.
10. Генетика статі. Генетичні процеси в популяціях.
11. Генна інженерія. Методи виділення та синтезу генів. Генні вектори для прокариотів та еукаріотів. Способи одержання та селекції рекомбінантних молекул ДНК.

## ПРИКЛАД ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

### Частина 1 (базовий рівень)

(15 завдань, одна правильна відповідь на завдання)

#### 1. До хромосомних перебудов належать:

1. Трансверсії.
2. Транзиції.
3. Транслокації.
4. Делеції.

#### 2. Модифікаційна мінливість:

1. Обумовлена змінами в генах або хромосомах.
2. Зміна ознак чи властивостей організму, що виникає під впливом умов довкілля і не передається нащадкам.
3. Передається нащадкам.
4. Пов'язана із рекомбінацією неалельних генів.

#### 3. Мономерними одиницями білків є:

1. Моносахариди.
2. Нуклеотиди.
3. Амінокислоти.
4. Пептиди.

### Частина 2 (середній рівень)

(10 завдань, кілька правильних відповідей на завдання, відкриті питання)

#### 1. Імуноферментний аналіз дозволяє:

1. Визначити чи відбувалося зв'язування антитіла з антигеном-мішенню.
2. Визначити чи відбувалося зв'язування фермента з субстратом.
3. Визначити чи відбулося виділення ферменту.
4. Визначити процентне співвідношення антиген-антитіло.
5. Діагностувати антиген.

#### 2. Вкажіть методи одержання безвірусного посадкового матеріалу:

1. Пастеризація.
2. Хіміотерапія.
3. Термотерапія.
4. Метод апікальних меристем.
5. Метод ізольованих протопластів.

### Частина 3 (високий рівень)

(5 завдань, розгорнуті чи тестові питання, розв'язати задачу)

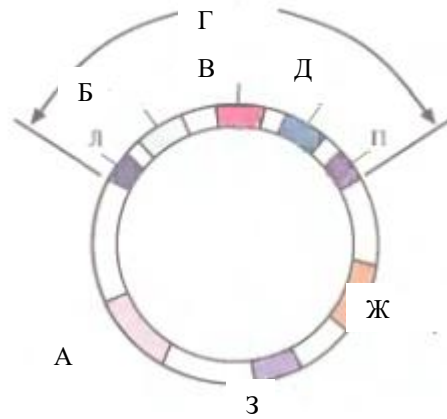
#### 1. Знайдіть відповідні твердження:

- |                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| 1. $\alpha$ -інтерферон синтезується | А. фібробластами |
| 2. $\beta$ -інтерферон синтезується  | Б. промоторами   |
| 3. $\gamma$ -інтерферон синтезується | В. лейкоцитами   |
|                                      | Г. термінаторами |

Д. Т-лімфоцитами

1. Розставте назви локусів Ті-плазмиди у відповідності до рисунку:

1. Ауксин
2. Катаболізм опіну
3. Т-ДНК
4. Опін
5. Цитокінін
6. *ori*
7. гени *vir*



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пирог Т.П., Антонюк М.М., Скроцька О.І., Кігель Н.Ф. Харчова біотехнологія: підручник. К.: Видавництво Ліра-К, 2016. 408 с.
2. Біотехнологія мікробного синтезу: навчальний посібник. НУБіП України. Патика Т.І., Патика М.В. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018: 272.
3. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. Київ: Либідь, 2001. 144 с.
4. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія: Навчальний посібник. - Київ: Арістей, 2006. 284 с.
5. Кушнір, В. В. Сарнацька А. А. Мікроклональне розмноження рослин. Київ, Наукова думка, 2005. 528 с.
6. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л. Біотехнологія в агросфері. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 265 с.
7. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Бородай В. В. Екологія біологічних систем (екологія мікроорганізмів). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 248 с.
8. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В., Антіпов І. А. Біотехнологія. Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013. 350 с.
9. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин. Київ: Поліграфконсалтинг, 2003. 520 с.
10. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: Підручник. К.: НУХТ, 2004. 471 с.
11. Сиволоб А. В., Рушковський С. Р., Кир'яченко С. С. та ін. Генетика: підручник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. 320 с.
12. Тоцький В. М. Генетика. Одеса: Астропринт, 2002. 712 с.
13. Остапченко Л. І., Рибальченко В. К. Біологічна і біоорганічна хімія. Підручник у 2 томах. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2015. 918 с.
14. Остапченко Л.І., Андрійчук Т. Р., Бабенюк Ю. Д. та ін. Біохімія. Підручник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. 796 с.
15. Кучеренко М. Є., Бабенюк Ю. Д., Васильєв О. М., Виноградова Р. П., Войціцький В. М., Курський М. Д., Рибальченко В. К., Цудзевич Б. О. Біохімія. Підручник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2002. 480 с.
16. Nelson D. L., Cox M., Lehninger M. Principles of Biochemistry. Publisher: W.H. Freeman (15th Edition), 2009, 1100 p.
17. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія. Підручник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2008. 384 с.
18. Кучеренко М. Є., Бабенюк Ю. Д., Войціцький В. М. Сучасні методи біохімічних досліджень. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 424 с.
19. Григорюк І. П., Бойко О. А., Прилуцька С. В. Фізіологія рослин з основами біохімії. Практикум. Видавництво ТОВ «Аграр Медіа Груп». Київ, 2014. 148 с.



20. Войцехівська О. В., Капустян А. В., Косик О. І. та ін. Фізіологія рослин: практикум. Луцьк: Терен, 2010. 416 с.
21. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник/ М.Д. Мельничук, О.Л.Кляченко, В.В.Бородай, Ю.В.Коломієць. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 253 с.
22. Boroday V.V. Industrial biotechnology. Textbook. (Затверджені на засіданні Вченої ради НУБіП України 25 жовтня 2020 р., протокол № 4). К.: Видавничий центр Компрінт, 2020. 280 с.
23. Boroday V.V., Klyachenko O.L., Melnychuk M.D. Laboratory Manual in Industrial Biotechnology (the second edition) for students of the specialty 162 “Biotechnology and Bioengineering”. (Затверджено на засіданні Вченої ради НУБіП України 23 листопада 2022 р., протокол № 6 ). К.: Видавничий центр Компрінт, 2022. 300 с.
24. Промислові біотехнології. Курс лекцій. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. Івано-Франківськ, Супрун В.П., 2018. 197с.
25. Капрельянц Л.В. Теоретичні основи біотехнології, навчальний посібник Харків, ФАКТ: 2020. 296 с.
26. Технологія пробіотиків: Підруч. За ред. С.О. Старовойтова, О.І. Скроцька, Ю.М. Пенчук, Т.П. Пирог. К.: НУХТ, 2012. 318 с.

## ПЕРЕЛІК ПРИКЛАДІВ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

1. Синтез поліпептиду на і-РНК-матриці називається...
2. Хто запропонував термін «клітина»?
3. У складі первинної клітинної оболонки переважаючим компонентом є..
4. Зворотня транскрипція має місце при...
5. Відмінність РНК від ДНК в тому, що в її склад входять...
6. Які структури цитолеми сприяють розпізнаванню клітиною сигналів?
7. Якими зв'язками з'єднані молекули амінокислот у первинній структурі білкової молекули?
8. Анаеробна очистка стічних вод здійснюється в...
9. Який енергетичний баланс циклу Кребса (в еквіваленті АТФ на розпад 1 молекули глюкози)?
10. Термін «полімерія» визначає ...
11. Як називається фаза експоненційного росту культури, в якій кількість клітин подвоюється?
12. У комплекс ініціації трансляції входять.....
13. Які структурні й хімічні компоненти беруть участь у трансляції...
14. За яких умови справджуються закони Г. Менделя?
15. Харчові ризики ГМО....
16. Назвіть фізіологічні функції ауксину...
17. Фази росту калюсних клітин...
18. Які функції гідролаз ви знаєте?
19. Що таке репарація?
20. Ампліфікація генів – це...
21. Якими зв'язками з'єднані молекули амінокислот у первинній структурі білкової молекули?
22. ДНК еукаріотів у ядрі знаходиться у формі...
23. Білки, що переносять кілька речовин в протилежних напрямках, називаються ...
24. Принципи реплікації молекули ДНК...
25. Види мутацій за зміною спадкового матеріалу...
26. Назвіть складові реплікативної вилки...

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ ВСТУПНИКА НА ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**

Метою тестування за фахом є перевірка відповідності знань, умінь і навичок вступників програмним вимогам, з'ясування компетентності та оцінка ступеня підготовленості вступників для отримання ОС «Магістр».

Оцінювання знань вступників на вступних випробуваннях здійснюється за шкалою від 0 до 200 балів.

Кожне тестове завдання складається із 30 питань, які за ступенем складності поділені на три частини:

У **частині 1** (базовий рівень) пропонується всього 15 завдань з вибором однієї правильної відповіді. За правильне розв'язання кожного завдання вступник отримує **4 бали**. Відповідно за правильне розв'язання усіх завдань частини 1 вступник отримує **60 балів**.

У **частині 2** (середній рівень) пропонується 10 завдань на встановлення відповідності чи встановлення правильної послідовності. За правильне розв'язання одного питання вступник може отримати **2, 4, 6, 8 балів** – 2 бала за кожен правильно встановлену відповідність чи послідовність. Максимальна кількість балів за правильне вирішення завдань частини 2 – **80 балів**.

Завдання **частини 3** (високий рівень) складає 5 питань у відкритій формі з розгорнутою відповіддю, за кожне правильне розв'язання яких вступник отримує **12 балів**. За завдання частини 3 вступник максимально отримує **60 балів**.

Відсутність відповіді або неправильна відповідь оцінюється в 0 балів.

Максимальна кількість тестових балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання тестової роботи – 200 балів.

Фахова атестаційна комісія оцінює роботу за загальною сумою балів, набраних вступником за результатами тестування, яка може знаходитись у межах від 0 до 200 балів, а мінімальна кількість балів для подальшої участі у конкурсному відборі повинна складати 124 бали.

Час виконання тестових завдань становить 180 хвилин.