

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Заступник голови приймальної комісії**

**Інна ВЛАДИМИРОВА**

**«25» квітня 2025 р.**

**ПРОГРАМА**

**фахового іспиту при вступі на навчання  
за освітньо-професійною програмою  
«ПРОМИСЛОВА БІОТЕХНОЛОГІЯ»**

**(вступ на основі НРК6, НРК7 за спеціальностями:**

**091 «Біологія» / 091 «Біологія та біохімія», 101 «Екологія»,  
102 «Хімія», 161 «Хімічні технології та інженерія», 162 «Біотехнології  
та біоінженерія», 163 «Біомедична інженерія», 181 «Харчові технології»,  
204 «Технології виробництва і переробки продуктів тваринництва»,  
208 «Агроінженерія», 211 «Ветеринарна медицина»,  
212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»,  
224 «Технології медичної діагностики та лікування»,  
226 «Фармація, промислова фармація»)**

**Спеціальність G21 «Біотехнології та біоінженерія»  
Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво  
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)  
Освітній ступінь – магістр**

**Харків,  
2025**

## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Програма розрахована на осіб, які мають базову або повну вищу освіту (НРК6, НРК7) за спеціальностями: 091 «Біологія» / 091 «Біологія та біохімія», 101 «Екологія», 102 «Хімія», 161 «Хімічні технології та інженерія», 162 «Біотехнології та біоінженерія», 163 «Біомедична інженерія», 181 «Харчові технології», 204 «Технології виробництва і переробки продуктів тваринництва», 208 «Агроінженерія», 211 «Ветеринарна медицина», 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза», 224 «Технології медичної діагностики та лікування», 226 «Фармація, промислова фармація» і вступають на навчання для здобуття освітнього ступеня «магістр» за освітньо-професійною програмою «Промислова біотехнологія» спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія».

Фаховий іспит визначає рівень базових теоретичних знань з дисциплін: загальна мікробіологія і вірусологія, загальна біотехнологія, основи генетичної та біоінженерії.

Іспит розрахований на дві астрономічні години.

## **ЗМІСТ**

### **БЛОК 1. ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ І ВІРУСОЛОГІЯ**

#### **Характеристика мікроорганізмів. Природа вірусів, віроїдів і пріонів**

1. Мікробіологія як наука. Класифікація живих організмів. Бактерії та еукаріоти: будова клітини, схожість і основні відмінності.
2. Бактерії: загальна характеристика, морфологія, хімічний склад. Систематика бактерій.
3. Поняття «ріст» та «розмноження» мікроорганізмів. Дія на ріст та розмноження мікроорганізмів зовнішніх факторів. Процеси росту бактерій. Основні принципи регуляції швидкості росту.
4. Розмноження бактерій. Живлення мікроорганізмів; ростові та неростові субстрати; живильні середовища. Механізми поглинання субстратів.
5. Природа вірусів, віроїдів, пріонів. Морфологія і будова вірусних часток.
6. Хімічний склад вірусних часток. Класифікація вірусів. Взаємодія вірусу з клітиною.
7. Походження, генетика і еволюція вірусів. Головні методи виділення, культивування, досліджень та ідентифікації вірусів.
8. Властивості бактеріофагів. Класифікація, форма і будова фагів. Механізм взаємодії фага з бактеріальною клітиною.

### **Метаболізм мікроорганізмів. Біосинтетичні процеси у мікроорганізмів**

1. Загальні поняття про метаболізм. Конструктивний та енергетичний метаболізм. Роль ферментів у метаболізмі. Шляхи катаболізму глюкози та інших вуглеводів.
2. Дихальний ланцюг і фосфорилування (синтез АТФ) при перенесенні електронів. Аеробне дихання.
3. Загальна характеристика процесу бродіння. Типи бродіння.
4. Перенесення електронів в анаеробних умовах (анаеробне дихання). Типи анаеробного дихання.
5. Використання неорганічних донорів водню: аеробні хемолітотрофні бактерії.
6. Фіксація молекулярного азоту симбіотичними та вільноіснуючими бактеріями. Процеси фотосинтезу. Характеристика фототрофних бактерій.
7. Регуляція метаболізму мікроорганізмів: регуляція синтезу і активності ферментів, механізми синтезу і регуляції активності ферментів.
8. Біосинтетичні процеси у мікроорганізмів. Біосинтез первинних метаболітів: нуклеотидів та азотистих основ.
9. Біосинтез первинних метаболітів: амінокислот та білків.
10. Біосинтез первинних метаболітів: жирних кислот і ліпідів, вуглеводів.
11. Біосинтез вторинних метаболітів: антибіотичних речовин, вітамінів, каротиноїдів.
12. Мікроорганізми і навколишнє середовище. Участь мікроорганізмів у кругообігу основних біогенних елементів у природі.

## **БЛОК 2. ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ**

### **Біологічні агенти біотехнології. Поживні середовища в біотехнології. Асептика в біотехнологічній промисловості**

1. Клітини мікроорганізмів, рослин та тканин як промислові продуценти БАР. Основні етапи біотехнологічного процесу. Узагальнена схема біотехнологічного процесу.
2. Поживні середовища для культивування мікроорганізмів, клітин рослин та тварин. Підготовка поживних середовищ для виробничого процесу: сировина, зберігання та дозування компонентів.
3. Поняття посівного матеріалу. Одержання посівного матеріалу для поверхневого та глибинного культивування. Музейні культури, робочі партії штамів-продуцентів. Продуценти і їх селекція.

4. Підготовка повітря для технологічного процесу. Методи очищення та стерилізації повітря для біосинтезу та виробничих приміщень.
5. Асептика. Стерильність. Контамінація. Способи стерилізації.
6. Принципова технологічна схема мікробіологічних виробництв. Періодичне культивування і його графічна інтерпретація.
7. Процес ферментації: основні характеристики. Поверхневий та глибинний способи культивування.
8. Аерація. Вплив концентрації кисню на ріст мікроорганізмів.
9. Піноутворення та піногасіння в процесі глибинного культивування.

### **Процеси виробничого культивування культури клітин та тканин рослин і тварин. Виділення продуктів біосинтезу та отримання кінцевої форми продуктів мікробного синтезу**

1. Процеси виробничого культивування культури клітин та тканин рослин. Умови культивування клітин рослин.
2. Культивування клітин та тканин тварин. Особливості обладнання для лабораторного та промислового культивування ізольованих клітин і тканин.
3. Імобілізовані біооб'єкти (ферменти та клітини).
4. Технологічні процеси відділення, очищення цільових продуктів біосинтезу.
5. Концентрування продуктів біосинтезу.
6. Способи сушіння продуктів біосинтезу.
7. Контроль у виробництві продуктів біосинтезу. Товарні форми продуктів біосинтезу. Фасування, пакування, зберігання.
8. Традиційні біотехнології: отримання білково-вітамінних концентратів (БВК), органічних кислот.
9. Традиційні біотехнології: мікробний синтез амінокислот, отримання ферментних препаратів, антибіотиків.
10. Застосування мікроорганізмів в процесах біоочистки.

## **БЛОК 3. ОСНОВИ ГЕНЕТИЧНОЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЇ**

### **Базисні принципи спадковості та мінливості ознак**

1. Принцип функціонування геному. Структура ДНК. Організація геномів. Реплікація, репарація рекомбінація ДНК.
2. Генетичний код. Експресія генів у прокаріотів та еукаріотів.
3. Закономірності спадкування ознак. Закони Менделя. Взаємодія неалельних генів.

4. Кросинговер: подвійний кросинговер, інтерференція, конверсія гена, нерівний та мітотичний кросинговер.
5. Закономірності мінливості ознак. Мінливості генетичного апарату. Мутації.
6. Організація генетичного апарату бактерій, вірусів та одноклітинних еукаріотів.
7. Організація генетичного апарату багатоклітинних еукаріотів. Генетика статі. Генетика індивідуального розвитку

### **Прикладна генетика. Методи генетичної та біоінженерії**

1. Людина як генетичний об'єкт. Організація геному людини. Спадкові хвороби.
2. Генетика популяцій. Закон Харді-Вайнберга.
3. Генетика розвитку. Еволюційні процеси.
4. Генетична інженерія і методи молекулярної генетики. Методи генної інженерії.
5. Генетична інженерія мікробіологічних систем.
6. Генетична інженерія рослин.
7. Генетична інженерія тварин.
8. Генна терапія. Сучасні методи модифікації та редагування геномів.

## ЛІТЕРАТУРА ЗА БЛОКОМ 1

### Основна

1. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: Підруч. – 2-е вид., доп. і перероб. / Т. П. Пирог. – К. : НУХТ, 2010. – 632 .
2. Загальна мікробіологія і вірусологія : навч. посібник / Л.С. Ястремська, І.М. Малиновська. - К. : НАУ, 2017. – 232 с.
3. Загальна вірусологія: навч. посіб. / С. П. Гудзь, Т. Б. Перетятко, Ю. О.Павлова. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 264
4. Шмарак І. О. Основи вірусології: підруч. / І. О. Шмарак, М. М. Марченко, М. Я. Співак. – Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича, 2011. – 319 с.

### Допоміжна

1. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології [Текст]: підручник для студ. природ. спец. пед. вузів. Допущено МОН України / К. М. Векірчик. – К.: Либідь, 2001. – 312 с.
2. Вірусологія. Навчальний посібник для лабораторних занять / В.П. Поліщук, І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко, О.М. Андрійчук, Т.А. Компанець, О.А. Кондратюк, Г.В. Коротєєва, О.В. Молчанець, А.В. Харіна, О.В. Шевченко. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 242 с.
3. Вірусологія : підручник / І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко, Г.В. Коротєєва та ін.: – К., 2018. – 342 с.
4. Іутинська Г.О. Грунтова мікробіологія: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006. – 284 с.
5. Сергійчук М.Г. Мікробіологія [Текст]: Підручник / М. Г. Сергійчук, В.К. Позур, Т.М. Фурзікова [та ін.] – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 375 с.
6. Brock biology of microorganisms / Michael T. Madigan , John M. Martinko [et al.]. –13th ed Benjamin Cummings. – 2012. –1155 p.

## ЛІТЕРАТУРА ЗА БЛОКОМ 2

### Основна

1. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с.
2. Пирог Т.П., Пенчук Ю.М. Біохімічні основи мікробного синтезу: підручник – К.: Видавництво Ліра-К, 2019. – 258 с
3. Екологічна біотехнологія: навч. посібник: у 2 кн. / О.В. Швед, О.Б. Миколів, О.З. Комаровська-Порохнявець, В.П. Новіков. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2018. – 424 с.

4. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник/ М.Д. Мельничук, О.Л.Кляченко, В.В.Бородай, Ю.В.Коломієць. – Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. – 252 с.

#### **Допоміжна**

1. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; під заг. ред. В.Г. Герасименка. – К.: Фірма «ІНКООС», 2006. – 647 с.
2. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль ; за ред. М. І. Гиль. – Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.
3. Загальна біотехнологія : курс лекцій для здобувачів (короткого циклу) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / О. І. Каратєєва, О.І. Юлевич. – Миколаїв : МНАУ, 2022. – 107 с.
4. Чебан Л.М. Загальна біотехнологія: навчально-методичний посібник. Модуль1. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 116 с.

### **ЛІТЕРАТУРА ЗА БЛОКОМ 3**

#### **Основна**

1. Молекулярна біологія: підручник/ А.В. Сиволоб. – К. : Видавничо-поліграфічний центр, Київський університет, 2008. – 384 с.

#### **Допоміжна**

1. Кравців Р.Й. Генетична інженерія: навч. підруч. / Р.Й. Кравців, А.Г. Колотницький, В.І. Буцяк. – Львів: ЛНАВМ, 2007. – 214 с.
2. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології: лаб. Практикум / О.І. Мартиненко. – К.: Академперіодика, 2010. – 232 с.
3. Buckingham L. Molecular diagnostics: fundamentals, methods and clinical applications. / L. Buckingham, M. Flaws. – F.A. Davis Company, Philadelphia, 2007. – 479 p.
4. Glick, B.R., Pasternak J.J., Patten C. Molecular biotechnology : principles and applications of recombinant DNA, 4th ed. – Washington: DC by ASM Press, 2010.
5. Molecular Biology of the Cell / B. Alberts [et al.]. – Sixth edition. – Garland Science, 2014. – 1464 p.

**ТАБЛИЦЯ**  
**переведення тестового бала, обрахованого за 60-бальною тестовою**  
**шкалою, в конкурсну шкалу 100-200 балів**

|             |            |             |            |             |            |             |            |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 0,0         | 0          | 15,5        | 111        | 31,0        | 142        | 46,5        | 173        |
| 0,5         | 0          | 16,0        | 112        | 31,5        | 143        | 47,0        | 174        |
| 1,0         | 0          | 16,5        | 113        | 32,0        | 144        | 47,5        | 175        |
| 1,5         | 0          | 17,0        | 114        | 32,5        | 145        | 48,0        | 176        |
| 2,0         | 0          | 17,5        | 115        | 33,0        | 146        | 48,5        | 177        |
| 2,5         | 0          | 18,0        | 116        | 33,5        | 147        | 49,0        | 178        |
| 3,0         | 0          | 18,5        | 117        | 34,0        | 148        | 49,5        | 179        |
| 3,5         | 0          | 19,0        | 118        | 34,5        | 149        | <b>50,0</b> | <b>180</b> |
| 4,0         | 0          | 19,5        | 119        | <b>35,0</b> | <b>150</b> | 50,5        | 181        |
| 4,5         | 0          | <b>20,0</b> | <b>120</b> | 35,5        | 151        | 51,0        | 182        |
| 5,0         | 0          | 20,5        | 121        | 36,0        | 152        | 51,5        | 183        |
| 5,5         | 0          | 21,0        | 122        | 36,5        | 153        | 52,0        | 184        |
| 6,0         | 0          | 21,5        | 123        | 37,0        | 154        | 52,5        | 185        |
| 6,5         | 0          | 22,0        | 124        | 37,5        | 155        | 53,0        | 186        |
| 7,0         | 0          | 22,5        | 125        | 38,0        | 156        | 53,5        | 187        |
| 7,5         | 0          | 23,0        | 126        | 38,5        | 157        | 54,0        | 188        |
| 8,0         | 0          | 23,5        | 127        | 39,0        | 158        | 54,5        | 189        |
| 8,5         | 0          | 24,0        | 128        | 39,5        | 159        | <b>55,0</b> | <b>190</b> |
| 9,0         | 0          | 24,5        | 129        | <b>40,0</b> | <b>160</b> | 55,5        | 191        |
| 9,5         | 0          | <b>25,0</b> | <b>130</b> | 40,5        | 161        | 56,0        | 192        |
| <b>10,0</b> | <b>100</b> | 25,5        | 131        | 41,0        | 162        | 56,5        | 193        |
| 10,5        | 101        | 26,0        | 132        | 41,5        | 163        | 57,0        | 194        |
| 11,0        | 102        | 26,5        | 133        | 42,0        | 164        | 57,5        | 195        |
| 11,5        | 103        | 27,0        | 134        | 42,5        | 165        | 58,0        | 196        |
| 12,0        | 104        | 27,5        | 135        | 43,0        | 166        | 58,5        | 197        |
| 12,5        | 105        | 28,0        | 136        | 43,5        | 167        | 59,0        | 198        |
| 13,0        | 106        | 28,5        | 137        | 44,0        | 168        | 59,5        | 199        |
| 13,5        | 107        | 29,0        | 138        | 44,5        | 169        | <b>60,0</b> | <b>200</b> |
| 14,0        | 108        | 29,5        | 139        | <b>45,0</b> | <b>170</b> |             |            |
| 14,5        | 109        | <b>30,0</b> | <b>140</b> | 45,5        | 171        |             |            |
| <b>15,0</b> | <b>110</b> | 30,5        | 141        | 46,0        | 172        |             |            |

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВСТУПНИКІВ**

Результат тестування оцінюється за бальною шкалою, виходячи з максимально можливої суми – 60 балів, які потім переводяться у 200-бальну шкалу конкурсних балів від 100 до 200 (таблиця додається).

Кожен екзаменаційний білет містить 22 тестових завдання: 1-20 тести закритого типу (кожне – від 0 до 2 балів), 21-22 – тестові завдання відкритого типу (кожне – від 0 до 10 балів).

Тестові завдання закритого типу оцінюються:

2 бала – вибрані 2 правильні відповіді,

1,5 бала – вибрана одна правильна і одна неправильна відповідь;

1 бал – вибрана одна правильна і дві неправильні відповіді;

0 балів – вибрані всі неправильні відповіді або відповіді не надано.

Тестові завдання відкритого типу підвищеної складності оцінюються:

10 балів – завдання виконано повністю і правильно; чітко і грамотно наведені необхідні розрахунки, пояснена послідовність дій;

9 балів – завдання виконане правильно, але допущені неточності, обраний нераціональний шлях розв'язання поставленої задачі;

7-8 балів – виконано не менше половини завдання, при цьому відсутні суттєві помилки у написанні розрахункових формул і рівнянь;

5-6 балів – виконано не менше половини завдання, при цьому зроблені суттєві помилки у написанні розрахункових формул і рівнянь, одиницях вимірювання та отриманих результатах;

3-4 бала – виконано менше половини завдання, допущені помилки у розрахункових формулах;

1-2 бала – виконано менше половини завдання, при цьому допущені грубі помилки, виявлено незнання розрахункових формул та рівнянь, зроблені помилки у розрахунках; одержані неправильні результати;

0 балів – до виконання завдання не приступали.

До участі у конкурсі допускаються вступники, які за результатами письмового тестування отримали 100 і більше балів.

**Голова фахової  
атестаційної комісії**



**проф. Наталя ХОХЛЕНКОВА**