

*Затверджую*



Голова Приймальної комісії

Михайло  
ЗГУРОВСЬКИЙ

02.05.2023

**ПРОГРАМА**  
**додакового вступного випробування**

для вступу на освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії  
«Біотехнології»

*за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія*

Програму ухвалено:

Науково-методичною комісією за спеціальністю  
162 Біотехнології та біоінженерія

Протокол № 3 від «19» «квітня» 2023 р.

Голова НМК

Наталія ГОЛУБ

## **РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

Тітова Л.О., к.т.н., ст.викл. каф. промислової біотехнології та біофармації

Голуб Н.Б., д.т.н., доц., зав. каф. біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології

Клечак І.Р., к.т.н., доц., доц. каф. промислової біотехнології та біофармації

Тодосійчук Т.С., д.т.н., проф., декан факультету біотехнології і біотехніки

Шибецький В.Ю., к.т.н., доц., доц. каф. біотехніки та інженерії

## **Програму рекомендовано:**

Вченою радою факультету  
біотехнології і біотехніки  
Голова вченої ради



Тетяна ТОДОСІЙЧУК  
протокол № 8  
від « 20 » « лютого » 2023 р.

## ЗМІСТ

1. Загальні відомості	4
2. Теми, що виносяться на екзаменаційне випробування	5
3. Навчально-методичні матеріали	8
4. Рейтингова система оцінювання	11
5. Приклад екзаменаційного білету	13

## I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Вступний іспит (додатковий) на навчання для здобуття наукового ступеня доктор філософії спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» проводиться для тих вступників, які мають ступень магістра\* за іншою спеціальністю.

Освітня програма спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» відповідає місії та стратегії КПІ ім. Ігоря Сікорського, за якою стратегічним пріоритетом університету є фундаменталізація підготовки фахівців. Особливості освітньої програми за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» враховані шляхом обрання відповідних розділів програми вступного іспиту. Проведення вступного випробування має виявити рівень підготовки вступника з обраної для вступу спеціальності.

Теоретичні питання вступного іспиту можна поділити на п'ять розділів:

1. Загальна мікробіологія та вірусологія.
2. Біохімія.
3. Генетика.
4. Загальна біотехнологія.
5. Процеси та апарати біотехнологічних виробництв.

Завдання вступного випробування складається з десяти тестів. До екзаменаційного білету включаються тести з усіх розділів.

Вступне випробування зі спеціальності проводиться у формі письмового скзамену.

Тривалість підготовки вступника до відповіді – 1 година.

У наступному розділі програми наведені лише теми з зазначених розділів, які виносяться на вступні випробування.

Інформація про правила прийому на навчання та вимоги до вступників освітньо-наукової програми «Біотехнології» наведено в розділі «Вступ до аспірантури» на веб-сторінці аспірантури та докторантури КПІ ім. Ігоря Сікорського за посиланням <https://aspirantura.kpi.ua/>

\*Відповідно доп.2 Розділу XV закону Про вищу освіту вища освіта за освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліста прирівнюється до вищої освіти ступеня магістра

## **II. ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБОВУВАННЯ**

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

1. Предмет та завдання мікробіології. Зв'язок мікробіології з іншими науками. Основні розділи мікробіології та їх характеристика
2. Основні функціональні, генетичні, хімічні відмінності в організації і функціонуванні еу- і прокариотичних клітин
3. Поверхневі структури прокариотичної клітини: хімічний склад, структурна організація, функції
4. Особливості будови ЦПМ бактерій, її роль у конструктивному та енергетичному метаболізмі
5. Будова і функції клітинної стінки Г<sup>-</sup> мікроорганізмів
6. Будова і функції клітинної стінки Г<sup>+</sup> мікроорганізмів
7. Способи існування прокариотів (автотрофи, органотрофи, літотрофи гетеротрофи, фототрофи, хемотрофи)
8. Особливості способу живлення бактерій. Поживні середовища Потреба бактерій в основних і додаткових джерелах живлення (ауксотрофи , прототрофи )
9. Основні механізми надходження поживних речовин у бактеріальну клітину
10. Індивідуальний ріст бактерій Ріст бактерій у популяціях
11. Участь мікроорганізмів в круговороті азоту в природі
12. Основні відмінності вірусів від інших мікроорганізмів
13. Путі розповсюдження вірусів
14. Механізми взаємодії вірусів з клітиною

### **2. ЗАГАЛЬНА БІОХІМІЯ**

1. Класифікація амінокислот, будова, оптична активність, кислотно-основні властивості амінокислот
2. Загальна характеристика білків, структура, біологічні функції, класифікація, фізико-хімічні властивості
3. Аналіз амінокислотного складу білків, денатурація білків
4. Будова нуклеїнових кислот ДНК, РНК, біологічна роль
5. Реплікація та транскрипція
6. Біосинтез білку
7. Біологічна роль вуглеводів, хімічні властивості
8. Вуглеводи як джерела енергії. Цикл Кребса, гліколіз
9. Будова та класифікація ліпідів. Вищі жирні кислоти
10. Будова мембран та їх властивості, мембранні механізми регуляції метаболізму

11. Структура і властивості компонентів дихального ланцюга мітохондрій
12. Ланцюги переносу електронів у прокариотів

### **3. ГЕНЕТИКА**

1. Закономірності незалежного спадкування. Відхилення від типових чисельних співвідношень при розщепленні та їх причини
2. Особливості успадкування ознак, зчеплених із статтю
3. Основні закони успадкування та принципи спадковості
4. Мінливість як генетичне явище. Класифікація мінливості, значення в генетиці та селекції
5. Основні характеристики спонтанного мутаційного процесу
6. Індукований мутагенез: поняття про мутації, типи мутацій та їх генетичні наслідки
7. Загальний принцип організації генетичного матеріалу. Геноми вірусів. Молекулярна організація бактеріальних генів. Особливості компактизації генома еукаріотів
8. Теорія гену: розвиток уявлень про складну будову та функції гену
9. Реплікація ДНК. Основні етапи. Особливості реплікації у еукаріот
10. Репарація пошкоджень ДНК, роль репараційних систем у забезпеченні генетичних процесів
11. Основні методи створення промислових штамів

### **4. ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ**

1. Клітини мікроорганізмів, рослин та тваринних тканин, як об'єкти біотехнології та продуценти біологічно активних речовин
2. Сировинна база біотехнологічної промисловості. Основні джерела вуглецю, азоту в складі поживних середовищ. Особливості поживних середовищ для культивування клітин рослин та тканин
3. Асептика. Вплив сторонньої мікрофлори на ефективність процесів біосинтезу. Способи підтримки асептичних умов
4. Способи стерилізації обладнання, поживних середовищ та повітря
5. Принципова схема біотехнологічних виробництв
6. Поверхневий та глибинний способи культивування мікробних культур. Періодичний та безперервний процеси
7. Особливості біотехнологічних процесів на основі рослинних та тваринних клітин. Способи культивування ізольованих клітин і тканин

## **5. ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ**

1. Теплообмінні апарати
2. Однокорпусні та багатокорпусні випарні установки
3. Сушіння. Конструкції сушарок
4. Фільтрування.. Конструкції фільтрів
5. Центрифуги.. Конструкції центрифуг
6. Змішувач для рідких середовищ. Конструкції перемішувачих пристроїв
7. Ферментери. Конструкції ферментерів
8. Перегонка та ректифікація. Особливості процесів
9. Концентрування та розділення

### III. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

#### Література до 1-го розділу

1. Мікробіологія : підручник / М.Г. Сергійчук, В.К. Позур, Т.М. Фурзікова та ін. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 541 с.
2. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. — К.: НУХТ, 2010. — 623 с.
3. Практична мікробіологія: навчальний посібник / С.І. Климнюк, І.О. Ситник, В.П. Широбоков; за заг. ред.: В.П. Широбокова, С.І. Климнюка. – Вінниця : Нова книга, 2018. – 576 с.
4. Гудзь С.П., Перетятко Т.Б., Павлова Ю.О. Загальна вірусологія Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 264 с.
5. Загальна мікробіологія та вірусологія. Лабораторний практикум [Електронне видання] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Біотехнології» спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. : Л. Б. Орябінська, Л. П. Дзигун, Л. О. Тітова. – Електронні текстові данні (1 файл: 2.7 МБ, pdf). – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 121 с. - Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48861>

#### Література до 2-го розділу

1. Остапченко Л.І., Андрійчук Т.Р., Бабенюк Ю. Д. та ін. Біохімія. – К.: ВПЦ «Київ. ун-т», 2012, 796 с.
2. Біологічна хімія : підручник / за заг. Ред. проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової. – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – С. 780.
3. Біохімія. /М.С.Кучеренко, Ю.Д.Бабенюк, О.М.Васильєв та ін./ К.:ВГЦ Київський університет, 2002, 480 с.
4. Ю.І. Губський Біологічна хімія, Київ-Тернопіль, Укрмедкнига, 2000, 508 с.
5. David L. Nelson, Michael M. Cox. *Leninger Principles Of Biochemistry. Fifth Edition, in the United States by W. H. Freeman And Company, New York 2008. 1100 P. ISBN-13: 978-0-7167-7108-1.*

#### Література до 3-го розділу

1. Генетика : підручник / А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Кир'яченко та ін. ; за ред. А.В. Сиволоба. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
2. Гиль М.І., Сметана О.Ю., Юлевич О.І. та ін. Молекулярна генетика та технології дослідження генома: навч.посіб./ за ред. Проф. Гиля М.І. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. – 320 с.



3. Карпов О.В., Демидов С.В., Кир'яченко С.С. Клітинна та генна інженерія: Підручник – К.: Фітоцентр, 2010. – 208 с.
4. Молекулярна біологія: підручник/А.В.Сиволоб - К.: Вид.-поліграф. Центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
5. Тоцький В.М. Генетика.- Одеса:Астропринт, - 2008.-712с.
6. Russell R.J. Essential Genetics. Pearson Education, 2003. – 614p.

#### Література до 4-го розділу

1. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія : підручник / Т.П. Пирог, О.А. Ігнатова ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. - Київ : НУХТ, 2009. - 335 сторінок : рисунки, таблиці. <https://cutt.ly/t90cEb0>
2. Буценко Л. М. Технології мікробного синтезу лікарських засобів : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки "Біотехнологія" / Л.М. Буценко, Ю.М. Пенчук, Т.П. Пирог ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. - Київ : НУХТ, 2010. - 323 сторінки : рисунки, таблиці. <https://cutt.ly/m90cKwa>
3. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНКОС», 2006. — 647 с. <https://cutt.ly/090vD2k>
4. Грегірчак Н. М. Імобілізовані ферменти і клітини в біотехнології : конспект лекцій для студ. спец. 8.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. / Н. М. Грегірчак, М. М. Антонюк, - К.: НУХТ, 2011. - 59 с. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/2306>.
5. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник. М.Д. Мельничук, О.Л.Кляченко, В.В.Бородай, Ю.В. Коломієць. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014: 253.
6. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технологічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування виробництв : навч. посіб. для студ. базових напрямів підготовки 092902 "Біотехнологія біологічно активних речовин" і 1102 "Фармація" / Ю. І. Сидоров, Р.Й. Влязло, В. П. Новіков ; Мін-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львівська політехніка". - Львів : Львівська політехніка, 2004. <https://cutt.ly/E90vKM9>

#### Література до 5-го розділу

1. Сидоров Ю.І. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості. Технічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування /Навч. посібник / Ю.І. Сидоров, Р.Й. Влязло, В.П. Новіков. – Львів: «Інтелект-Захід», 2008. – 736 с.
2. Сидоров Ю.І. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування виробництв . Ч.І. Ферментація: Навч. посібник / Ю.І. Сидоров, Р.Й. Влязло, В.П. Новіков. –

Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 240 с.

3. Сидоров Ю.І. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування виробництв / Ч.ІІ. Оброблення культуральних рідин: Навч. посібник/ Ю.І. Сидоров, Р.Й. Влязло, В.П. Новиков – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 296 с.
4. Корнієнко Я.М. Процеси та обладнання хімічної технології: підручник/ Я.М. Корнієнко, Ю.Ю. Лукач, І.О. Мікульонок та ін. – Київ: НТУУ «КПІ», 2011.-Ч.1-416с.
5. Корнієнко Я.М. Процеси та обладнання хімічної технології : підручник/ Я.М. Корнієнко, Ю.Ю. Лукач, І.О. Мікульонок та ін. – Київ: НТУУ «КПІ», 2011.-Ч.2-416 с.

#### IV. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Початковий рейтинг абітурієнта за екзамен розраховується виходячи із 100-бальної шкали. При визначенні загального рейтингу вступника початковий рейтинг за екзамен перераховується у 200-бальну шкалу за відповідною таблицею (п.4).

2. На екзамені абітурієнти готуються до письмової відповіді на завдання екзаменаційного білету.

Кожне завдання комплексного фахового вступного випробування містить десять тестових питань, де можливо декілька правильних варіантів відповіді. У обраних повинно бути надано за необхідності рішення (задачі) або коротке пояснення (рівняння). Кожне питання оцінюється по 10 балів за такими критеріями:

- Всі відповіді вірні, представлено рішення та наведені реакції і пояснення 10 балів
- Відповіді в основному вірні, не всюди надано пояснення 7-9 балів
- Помилки у відповіді 5-6 балів
- Відповідь не відповідає умовам 0 балів

3. Сума балів за відповіді на екзамені переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

**Таблиця переводу балів в традиційну оцінку**

Бали	Оцінка
60-100	зараховано
≤ 59	не зараховано

4. Сума балів за відповіді на екзамені переводиться до 200-бальної шкали згідно з таблицею:

Таблиця відповідності оцінок рейтингової системи оцінювання (PCO, 60...100) балам 200-бальної шкали (100...200)

Оцінка PCO	Бали 100...200	Оцінка PCO	Бали 100...200	Оцінка PCO	Бали 100...200	Оцінка PCO	Бали 100...200
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,5	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

## V. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Форма № Н-5.05

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітній ступінь *доктор філософії*

Спеціальність *162 Біотехнології та біоінженерія*

(назва)

Навчальна дисципліна *Вступний іспит (додатковий)*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № \_\_\_\_

*1. тест 1*

*10. тест 10*

Затверджено

Гарант освітньої програми

\_\_\_\_\_ Наталія ГОЛУБ