

**Національний технічний університет Україна  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Голова Предметної комісії


Гарант освітньої

програми  Наталія Голуб

« \_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 2021 р.

ПОГОДЖЕНО:

Проректор з навчальної роботи

Мельниченко А.А. 

М.П.

« \_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 2021 р.



**ПРОГРАМА**  
**ВСТУПНОГО ІСПИТУ (додатковий)**  
**для здобуття наукового ступеня доктор філософії**  
*за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія*

*Програму рекомендовано вченою радою факультету біотехнології і біотехніки*

Київ – 2021

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

Орябінська Л.Б. к.б.н. доц., доц. каф. промислової біотехнології –  
розд. «Загальна мікробіологія та вірусологія»

Л.Б. Орябінська

Голуб Н.Б. д.т.н., доц., проф. каф. екобіотехнології та біоенергетики –  
розд. «Біохімія»

Н.Б. Голуб

Клечак І.Р. к.т.н. доц., доц. каф. промислової біотехнології –  
розд. «Генетика»

І.Р. Клечак

Тодосійчук Т.С., д.т.н., доц. завідувач кафедри промислової біотехнології –  
розд. «Промислова біотехнологія»

Т.С. Тодосійчук

Ружинська Л.І., к.т.н., доц., доц. каф. біотехніки та інженерії –  
розд. «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв»


Л.І. Ружинська

Програму рекомендовано:

Вченою радою факультету

біотехнології і біотехніки

Голова вченої ради

  
\_\_\_\_\_ протокол № 7

Олексій ДУГАН

від « 22 » « лютого » 2021 р.

## **Зміст**

1. Загальні відомості.....	5
2. Теми, що виносяться на екзаменаційне випробування.....	6
3. Навчально-методичні матеріали.....	8
4. Рейтингова система оцінювання.....	10
5. Приклад екзаменаційного білету.....	12

## 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 трьох теоретичних питань. До екзаменаційного білету включаються питання з різних розділів.

Вступне випробування зі спеціальності проводиться у формі усного екзамену.

Тривалість підготовки вступника до відповіді – 2 академічні години.

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 прокаріотичних клітин.
3. Поверхневі структури прокаріотичної клітини: хімічний склад, структурна організація, функції.
4. Особливості будови ЦПМ бактерій, її роль у конструктивному та енергетичному метаболізмі.
5. Будова і функції клітинної стінки  $G^-$  мікроорганізмів.
6. Будова і функції клітинної стінки  $G^+$  мікроорганізмів.
7. Способи існування прокаріотів (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 прокаріотів.

### **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 промислові 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. Періодичний та безперервний процеси біосинтезу.
7. Періодичне та безперервне культивування
8. Особливості біотехнологічних процесів на основі культивування рослинних та тваринних клітин. Обладнання для 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 перемішувачів пристроїв.
7. Ферментери. Конструкції ферментерів
8. Перегонка та ректифікація. Особливості процесів.
9. Концентрування та розділення.

## **ІІІ. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ**

### **Література до 1-го розділу**

1. *Современная микробиология. Прокариоты ( под редакцией Й. Ленгера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля в 2-х т., М.:Мир,2005г*
2. *Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: підручник. – К.: НУХТ, 2009.- 336 с.*
3. *Сергійчук М.Г., Позур В.К., Вінніков А.І. та інші Мікробіологія. Підручник-К. вид-во «Київський університет»,2005-375с*
4. *Пиневич А.В., Сироткин А.К., Гаврилова О.В., Потехин А.А. Вирусология: учебник, С–П, «Изд-во Санкт–Петербургского университета, 2012, 432с.*

### **Література до 2-го розділу**

1. *Ленинджер. Основы биохимии, М: Мир, 1985, т.1-3.*
2. *Биохимия: Учебник / под ред Е.С.Северина.- М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003.-784с.*



3. Біохімія. /М.Є.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.

### 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. Клаг У.С., Каммингс М.Р. Основы генетики. – М.: Техносфера. 2007. – 896 с.
5. Молекулярна біологія: підручник/А.В.Сиволоб - К.: Вид.-поліграф. Центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
6. Тоцький В.М. Генетика.- Одесса: Астропринт, - 2008.-712с.
7. Russell R.J. Essential Genetics. Pearson Education, 2003. – 614р.

### Література до 4-го розділу

1. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: підручник. – К.: НУХТ, 2009.- 336 с.
2. Буценко Л.М., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2010.- 323 с.
1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М: Колос, 2004. – 296 с.
2. Сидоров Ю.І., Влезло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості (3 томи). - Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2004. - 252 с
3. Процеси і апарати хіміко-фармацевтичної промисловості. Сидоров Ю.І., Чусшов В.І., Новіков В.П. – Вінниця: Нова книга, 2009. – 816 с.: іл.
4. Технологічне обладнання біотехнологічної і фармацевтичної промисловості: підручник (для вищ. навч. закл.). Стасевич М.В., Милянч А.О., Стрельников Л.С. та інші. – Львів: «Новий світ-2000», 2016. – 410 с.

### Література до 5-го розділу

1. Общая технология микробиологических производств. / М.С.Мосичев, А.А.Складнев, В.Б Котов. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982 – 264 с.

2. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: підручник. – К.: НУХТ, 2009.- 336 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 усної відповіді на завдання екзаменаційного білету.

Кожне завдання комплексного фахового вступного випробування містить три теоретичні питання. Кожне з перших двох питань оцінюється у 33 бали за такими критеріями:

- Вільне володіння теоретичним матеріалом, дає чітку відповідь, спростовує всі заперечення 31-33 бали
- Володіння теоретичним матеріалом, знає пройдене ґрунтовно, відповідає впевнено, найважливіші питання розв'язує, виражається ясно й чітко 28-30 балів
- Знає пройдене добре, але відповідь розвиває не зовсім точно, на питання відповідає іноді не вільно, говорить повторюючись -25-27 бали
- Розуміє і знає все пройдене досить добре, відповідає неточно, але пропущене згадує легко, при питаннях утруднюється, виражається неточно й неясно -21-24 балів
- Знає посередньо, розуміє багато чого неясно, відповідає з помилками й каже заучене напам'ять - 20 балів
- Відповідь не відповідає умовам - 0 балів

#### **Критерії оцінювання відповіді на 3 питання білету (34 бали):**

- Вільне володіння теоретичним матеріалом, дає чітку відповідь, спростовує всі заперечення 32- 34 бали
- Володіння теоретичним матеріалом, знає пройдене ґрунтовно, відповідає впевнено, найважливіші питання розв'язує, виражається ясно й чітко 28-31 балів
- Знає пройдене добре, але відповідь розвиває не зовсім точно, на питання відповідає іноді не вільно, говорить повторюючись 25-27 бали
- Розуміє і знає все пройдене досить добре, відповідає неточно, але пропущене згадує легко, при питаннях утруднюється, виражається неточно й неясно 21-24 балів
- Знає посередньо, розуміє багато чого неясно, відповідає з помилками й каже заучене напам'ять - 20 балів
- Не знає відповідей - 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. Питання 1*

---

*2. Питання 2*

---

*3. Питання 3*

---

Затверджено

Гарант освітньої програми

\_\_\_\_\_ Наталія ГОЛУБ