

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Інститут високих технологій**

Кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник директора  
з науково-педагогічної роботи  
Галина ГРАБЧУК  
« 06 » березня 2021 року  
Грешка О.Г.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Біотехнологія**

*(повна назва дисципліни)*

**для студентів**

галузь знань **09 Біологія**  
*(шифр і назва)*

спеціальність **091 Біологія**  
*(шифр і назва спеціальності)*

освітній рівень **бакалавр**  
*(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)*

освітня програма **Біологія (високі технології)**  
*(назва освітньої програми)*

вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	<b>5</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>3.0</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	екзамен

Викладач: Дзядевич Сергій Вікторович, Солдаткін Олексій Петрович

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
*(підпис, ПІБ, дата)*

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
*(підпис, ПІБ, дата)*

**КИЇВ – 2021**

Розробники:

Дзядевич Сергій Вікторович, професор, кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

Солдаткін Олексій Петрович, професор, кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики

  
\_\_\_\_\_

Олексій НИПОРКО

(підпис)

Протокол №7 від «05» лютого 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол від «05» березня 2021 року №3

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_



Наталя РУСІНЧУК

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** – ознайомлення студентів з основами біотехнології та традиційними і сучасними дослідженнями в цій галузі, набуття теоретичних знань та формування навичок і умінь в області сучасної біотехнології. Курс „Біотехнологія” є важливою складовою фундаментальної підготовки студентів.

### **2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):**

1. Знати основні поняття та термінологію з біології, хімії, фізики.
2. Володіти елементарними навичками роботи з хімічними та біологічними об'єктами та фізичними приладами..

### **3. Анотація навчальної дисципліни:**

Предметом навчальної дисципліни „Біотехнологія” є теоретичні знання в області традиційної та сучасної біотехнології, а саме можливості використання живих організмів, їх систем чи продуктів їх життєдіяльності для вирішення технологічних задач, а також можливості створення живих організмів з необхідними властивостями методом генної інженерії.

В курсі детально розглядаються види сучасних біотехнологій, основні аспекти промислової біотехнології, інженерної ензимології, аналітичної біотехнології, гібридної технології та генно-інженерні методи молекулярної біотехнології.

### **4. Завдання (навчальні цілі):**

Навчальні цілі дисципліни спрямовані на досягнення таких загальних та фахових компетентностей:

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

СК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

СК09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

СК12. Здатність використовувати та модифікувати сучасні біотехнології для вирішення актуальних біологічних проблем.

### **5. Результати навчання за дисципліною:**

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати: історичні події в галузі біотехнології, види біотехнологій, основні аспекти промислової біотехнології та інженерної ензимології	лекції	Модульна робота	15%
1.2	Знати: основні аспекти сучасної аналітичної біотехнології, гібридної	лекції	Модульна робота	15%

	<i>технології та генно-інженерних методів молекулярної біотехнології</i>			
2.1	<i>Вміти: самостійно іммобілізувати ферменти та інші біологічні молекули на поверхнях оптичних та електрохімічних перетворювачів, створювати найпростіші лабораторні прототипи біоаналітичних приладів.</i>	<i>лабораторні роботи</i>	<i>Модульна робота</i>	<i>15%</i>
3.1	<i>Комунікація: в зв'язку з мультидисциплінарністю біотехнології необхідно знати, з якими спеціалістами потрібно зв'язуватись для успішного вирішення задач, що виникають в процесі роботи.</i>	<i>лекції та лабораторні роботи</i>	<i>Лабораторні звіти та реферат Іспит</i>	<i>15% 10%</i>
4.1	<i>Прийняти обґрунтоване рішення щодо використання відповідного методу для вирішення реальних практичних задач біотехнології.</i>	<i>лекції та лабораторні роботи</i>	<i>Іспит</i>	<i>30%</i>

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни				
	1.1	1.2	2.1	3.1	4.1
ПР03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.			+		+
ПР04. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.	+	+	+	+	+
ПР05. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.			+		+
ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	+	+			
ПР09. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.			+	+	+
ПР10. Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокариот і еукариот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.	+	+			
ПР14. Аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.			+		+
ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.			+	+	+
ПР20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.			+		+
ПР22. Поеднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.			+		+
ПР26. Застосовувати та модифікувати сучасні біотехнології для вирішення актуальних біологічних проблем.			+		+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1 Форми оцінювання студентів:

#### - семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота: - РН 1.1. - 15 балів.
2. Модульна контрольна робота: - РН 1.2. - 15 балів.
3. Модульна контрольна робота: - РН 2.1. - 15 балів.
4. Лабораторні роботи та реферат: 15 балів.

Участь всіх студентів в контрольному заході обов'язкова. Студент, який з поважної причини пропустив модульну контрольну роботу, зобов'язаний надати відповідний документ і викладач призначає нову дату проведення контрольної роботи.

Під час лекцій запланована додаткова усна перевірка знань та підготовки студентів у якості блиц опитування. Відповідь на кожне коротке запитання оцінюватиметься як 1-2 бали, в залежності від глибини відповіді.

Самостійна підготовка студентом невеликої доповіді (7-10 хв) з використанням презентацій, оцінюватиметься максимум в 5 балів. Предметом самостійної роботи студентів є опрацювання ними ж окремих тем програми курсу «Біотехнологія» в цілому, так і деяких розділів тем, підготовка матеріалів з наукових публікацій по важливих проблемах даної дисципліни у вигляді реферату.

Самостійна робота студента є основним видом засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час. Метою самостійної роботи є вироблення студентами навичок і вміння працювати з літературою, віднаходити головні, вузлові аспекти проблем, що потребують твердого засвоєння, здатності визначити свою позицію щодо дискусійних ідей чи концепцій і аргументовано її обґрунтувати.

Максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом 60 балів.

#### - підсумкове оцінювання:

Підсумковий контроль знань студентів з курсу "Біотехнологія" проводиться у формі письмового екзамену.

Оцінювання	Min	Max
Семестрове оцінювання	36	60
Підсумкове оцінювання	24	40
<b>Всього</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### 7.2 Організація оцінювання:

У кінці кожного з блоків навчання після завершення вивчення тем проводиться письмова модульна контрольна робота. Контрольна робота спрямована на визначення рівня знань студентами матеріалів лекцій за проведений блок.

Протягом семестру студенти виконують лабораторні роботи, після закінчення яких проводиться письмова модульна контрольна робота.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	самостійна робота
<b>Частина 1 Теоретичне навчання</b>				
1	Вступ. Тема 1. Вступ до біотехнології, історичні події	2		4
2	Тема 2. Види сучасних біотехнологій	2		4
3	Тема 3. Основні аспекти промислової біотехнології	2		4
4	Тема 4. Основи інженерної ензимології	2		4
5	1-ша модульна контрольна робота		2	4
6	Тема 5. Основні питання сучасної аналітичної біотехнології	2		4
7	Тема 6. Основи гібридної технології	2		4
8	Тема 7. Генно-інженерні методи молекулярної біотехнології	2		4
9	Тема 8. Вибрані аспекти використання сучасних біотехнологій	2		4
10	2-га модульна контрольна робота		2	4
<b>Частина 2 Лабораторний практикум</b>				
11	Тема 9. Метод електрохімічної імпедансної спектроскопії		4	4
12	Тема 10. Біосенсор поверхневого плазмонного резонансу для детектування специфічних олігонуклеотидних послідовностей		4	4
13	Тема 11. Кондуктометричний біосенсор на основі трьох ферментів для інгібіторного визначення іонів важких металів		4	4
14	3-а модульна контрольна робота		2	2
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>54</b>

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекцій – **16 год.**

Лабораторні заняття - **18 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота - **54 год.**

## 9. Рекомендовані джерела:

### Основна:

1. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. / Москва: Наука.– 1995.– 601 с.
2. Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты. - Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. / Харьков.– 2005.– 364 с.
3. Кучук Н.В. Генетическая инженерия высших растений. / Киев: Наукова думка.– 1997.– 152 с.
4. Сорочинський Б.В., Данильченко О.О., Кріпка Г.В. Біотехнологічні (генетично модифіковані) рослини. – Видання друге, доповнене / Київ: КВІЦ.– 2006.– 220с.
5. Волова Т.Г. Биотехнология. / Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук.– 1999.– 252 с.
6. Дзядевич С.В., Солдаткін О.П. Наукові та технологічні засади створення мініатюрних електрохімічних біосенсорів. / Київ: Наукова думка.– 2006.– 255с.
7. Тривен М.Д. Имобилизованные ферменты. / Москва: Мир .– 1983.– 213 с.

8. Евтушенков А.Н., Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию / Минск: БГУ. \_ 2002.- 105 с.
9. Біосенсор поверхневого плазмонного резонансу для детектування специфічних олігонуклеотидних послідовностей: методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи / О. Е. Рачков, М. Й. Мацишин, О. П. Солдаткін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. – 27 с.
10. Метод електрохімічної імпедансної спектроскопії: методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи / О. Я. Саяпіна, О. П. Солдаткін, С В. Дзядевич. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. – 43 с.
11. Кондуктометричний біосенсор на основі трьох ферментів для інгібіторного визначення іонів важких металів : методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи / О. О. Солдаткін, І. С. Кучеренко, О.П. Солдаткін, С.В. Дзядевич. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. – 27 с.

*Додаткова:*

1. Dzyadevych S.V., Soldatkin A.P. Solid-state electrochemical enzyme biosensors / Київ: Академперіодика.– 2008.– 223с.
2. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології: Лабораторний практикум / Київ: Академперіодика.– 2010.– 232 с.
3. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. / Москва: Мир.– 2002.– 589 с.
4. Грачева И.М., Иванова Л.А. Биотехнология биологически активных веществ. / Москва: Элевар.–2006.– 453 с.
5. Войтович І.Д., Корсунський В.М. Інтелектуальні сенсори / редакційно-видавничий відділ з поліграфічною дільницею Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, 2007.– 514