

Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра біології, здоров'я людини та фізичної терапії

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК29 Біотехнологія

Спеціальність: 091 Біологія та біохімія.

Освітня програма: «БІОЛОГІЯ»

Психолого-природничий факультет

2025 – 2026 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «**Біотехнологія**» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія», освітньо-професійною програмою «Біологія».

Мова навчання українська

Розробник: Трохимчук І.М., доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії, кандидат педагогічних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії Протокол від “ 24” червня 2025 року №7.

Завідувач кафедри:



Інна СЯСЬКА

Робочу програму схвалено навчально- методичною комісією психолого-природничого факультету.

Протокол від “ 26 ” червня 2025 року № 5.

Голова навчально-методичної комісії психолого-природничого

факультету



Ірина ТРОХИМЧУК

♥ Трохимчук І.М., 2025 рік
♥ РДГУ, 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів — 5,0	Галузь знань 09 Біологія	Цикл професійної підготовки обов’язкового навчального компонента	
Модулів — 3,0	Спеціальність (професійне спрямування): 091 «Біологія та біохімія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів — 4		4 -й	4 -й
Індивідуальне науково-дослідне завдання __ Підготовка презентацій за темами змістових модулів _____		Семестр	
Загальна кількість годин — 150 год		7 -й	7-й
		Лекції	
		30 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2 год самостійної роботи студента -50 год	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалаврський	Практичні	
		30 год.	6 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		90 год.	138 год.
		В тому числі: Індивідуальні завдання	
		Вид контролю: екзамен	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання — 60 / 90 і 60 / 90

для заочної форми навчання — 12 / 138 і 12 / 9

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Біотехнологія» – це область наукових досліджень, в основі яких лежить перенесення одиниць спадковості (генів) з одного організму в інший, здійснюваний методами генної інженерії (технології рекомбінантних ДНК). В більшості випадків метою такого переносу є створення нового продукту або отримання вже відомого продукту в промислових масштабах. Значну частину біотехнологічних досліджень займають процеси бродіння з використанням бактерій, дріжджів, пліснявих грибів, водоростей, а також культур клітин тварин і рослин, метаболізм і біосинтетичні можливості яких забезпечують вироблення специфічних речовин.

Навчальна дисципліна «Біотехнологія» передбачає вивчення науки про генетичну модифікацію організмів, яка традиційно є однією із складових дисциплін при підготовці сучасних фахівців у галузі біології. Біотехнологію можна визначити як вчення про основні біотехнологічні процеси, що використовуються для отримання різних біологічно-активних сполук, про принципи та методи конструювання об'єктів біотехнології, про концепції молекулярної біотехнології і методології рекомбінантних ДНК, генноінженерні методи, про основні закономірності генетичних процесів трансгенних організмів рослин, тварин та мікроорганізмів, генну терапію, а також розуміння значення біотехнологічних досягнень в розвитку сучасної науки та промисловості.

Мета викладання курсу - дати знання студентам про основні біотехнологічні процеси, що використовуються для отримання різних біологічно-активних сполук, про принципи та методи конструювання об'єктів біотехнології, про концепції молекулярної біотехнології і методології рекомбінантних ДНК, генноінженерні методи як базис для розкриття змісту явищ спадковості та мінливості організмів прокаріот та еукаріот, про основні закономірності генетичних процесів трансгенних організмів рослин, тварин та мікроорганізмів, генну терапію, а також розуміння значення біотехнологічних досягнень в розвитку сучасної науки та промисловості.

Завдання: полягає в розумінні студентами технологій прямого генетичного впливу на живі організми, методик отримання в промислових масштабах цінних низькомолекулярних речовин і макромолекул, які в природних умовах синтезуються в мінімальних кількостях, а також організмів з наперед визначеними спадковими характеристиками. Послідовність викладу матеріалу відображає основні етапи розвитку біотехнології.

Після вивчення курсу у студента мають сформуватися компетенції:

- **методичні:** оперувати методологією вивчення предмета, оволодіти теоретичними основами та методологічними особливостями застосування системного підходу до вивчення закономірностей спадковості та мінливості на всіх рівнях організації живої матерії, формування логіки планування генетичного експерименту та навичок коректної інтерпретації результатів

проведення генетичного аналізу;

- **пізнавальні:** формування основ генетичних знань про функціонування біологічних систем різних рівнів складності, а також про специфіку функціонування ядерного та цитоплазматичного геномів та їх взаємодію;

- **практичні:** оволодіння сучасними методами генетичного аналізу, їх застосування на практиці; якісне проведення генетичного аналізу, починаючи із встановлення успадкованості ознаки до встановлення кількості генів, що її визначають, та побудови генетичної карти, а також вміння розв'язувати генетичні задачі; використовувати одержану теоретичну інформацію при викладанні шкільного курсу біології.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)

ФК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

ФК08. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмах.

ФК09. 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.

3. Очікувані результати навчання

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН7. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

ПРН8. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

У результаті освоєння повного курсу навчальної дисципліни студенти повинні **знати:**

- методи виділення гена або системи чи групи генів з геномів одних видів організмів і перенесення та включення їх у роботу у складі геномів інших видів організмів,
- штучний синтез генів *in vitro*,

- розмноження виділеного або синтезованого гена чи генетичних структур,
- виділення автономних від хромосом клітин-господарів таких генетичних елементів, як плазміди, епісоми і переорієнтація напрямків їх функції,
- сполучення і створення нових функціональних систем шляхом поєднання геномів від різних таксономічних видів організмів,
- методи отримання та характеристику трансгенних рослин та тварин,
- практичне застосування генної інженерії рослин, тварин та мікроорганізмів,
- генну терапію *ex vivo* та *in vivo*
- проблеми генетики людини та можливості їх розв'язання,
- нормативні положення та міжнародні угоди щодо питання про клонування людини,
- основні генетичні теорії і закони, генетичну символіку і термінологію, сучасні досягнення вчених даної галузі знань.

вміти:

- давати комплексну характеристику основних етапів біомолекулярних промислових виробництв,
- розрізняти основні методи молекулярної діагностики,
- аналізувати теоретичні і практичні аспекти напрямків роботи генноінженерних досліджень,
- складати схеми послідовності біологічних маніпуляцій у біотехнологічних процесах,
- порівнювати методики, які використовує генна інженерія,
- користуватися Декларацією про людський геном і права людини.

В ході вивчення курсу “Біотехнологія” у студентів формуються навички цілісного генетичного прогнозування, практичного використання досягнень біотехнології.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біологічні системи, які використовуються в

біотехнології.

Тема 1. Тенденції розвитку біотехнологічних досліджень та промислової біотехнології.

Тема 2. Конструювання і селекція промислових мікроорганізмів.

Тема 3. Бактерія *Escherichia coli* – основний об'єкт біотехнологічних досліджень.

Змістовий модуль 2. Промислова біотехнологія.

Тема 1. Отримання рекомбінантних білків за допомогою еукаріотичних систем.

Тема 2. Біотехнологія харчових продуктів.

Тема 3. Мікробіологічний синтез біологічно активних речовин.

Тема 4. Вакцини, їх отримання.

Тема 5. Біотехнологія отримання мікробного білка.

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Інженерна ензимологія та імунобіотехнологія.

Тема 1. Основні типи ферментів, що використовуються в різних галузях промисловості.

Тема 2. Технологічні схеми отримання ферментів.

Тема 3. Біотехнологія виробництва іммобілізованих препаратів.

Тема 4. Аналітичне використання ферментів.

Змістовий модуль 4. Технологія рекомбінантних ДНК.

Тема 1. Конструювання рекомбінантної ДНК.

Тема 2. Вектори для клонування крупних фрагментів ДНК. Плазмідні вектори (pBR322, pUC19).

Тема 3. Фенотипова селекція клонів клітин, що містять рекомбінантні ДНК.

5. Структура навчальної дисципліни

Біотехнологія для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;

5 кредитів/150 год 30 год аудиторних з них лекцій 14 год, 16 год лабораторних

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма		заочна форма	
	усьог	у тому числі	усьог	у тому числі

	о	л	п	лаб	інд	с. р.	о	л	п	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Біологічні системи, які використовуються в біотехнології.												
Тема 1. Тенденції розвитку біотехнологічних досліджень та промислової біотехнології.	10	2	2			6	10					10
Тема 2. Конструювання і селекція промислових мікроорганізмів.	10	2	2			6	10	2				8
Тема 3. Бактерія Escherichia coli – основний об’єкт біотехнологічних досліджень.	10	2	2			6	10		2			8
Разом за змістовим модулем 1	30	6	6			18	30	2	2			26
Змістовий модуль 2. Промислова біотехнологія.												
Тема 4. Отримання рекомбінантних білків за допомогою еукаріотичних систем.	10	2	2			6	12		2			10
Тема 5. Біотехнологія харчових продуктів.	10	2	2			6	8					8
Тема 6. Мікробіологічні	10	2	2			6	10	2				8

ий синтез біологічно активних речовин.												
Тема 7. Вакцини, їх отримання.	10	2	2			6	10					10
Тема 8. Біотехнологія отримання мікробного білка.	10	2	2			6	10					10
Разом за змістовим модулем 2	50	10	10			30	50	2	2			46
Модуль 2.												
Змістовий модуль 3. Інженерна ензимологія та імунобіотехнологія.												
Тема 9. Основні типи ферментів, що використовують ся в різних галузях промисловості.	10	2	2			6	10	2				8
Тема 10. Технологічні схеми отримання ферментів.	10	2	2			6	10					10
Тема 11. Біотехнологія виробництва іммобілізовани х препаратів.	10	2	2			6	10					10
Тема 12. Аналітичне використання ферментів.	10	2	2			6	10					10
Разом за змістовим модулем 3	40	8	8			24	40	2				38
Змістовий модуль 4. Технологія рекомбінантних ДНК.												
Тема 13.	10	2	2			6	10					10

Конструювання рекомбінантної ДНК.												
Тема 14. Вектори для клонування крупних фрагментів ДНК. Плазмідні вектори (pBR322, pUC19).	10	2	2			6	10		2			8
Тема 15. Фенотипова селекція клонів клітин, що містять рекомбінантні ДНК.	10	2	2			6	10					10
Разом за змістовим модулем 4	30	6	6			18	30		2			28
Усього годин	150	30	30			90	150	6	6			138
Модуль 3												
ІНДЗ												
Усього годин					9							

6. Теми семінарських занять

Семінарських занять робочою програмою дисципліни не передбачено.

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тенденції розвитку біотехнологічних досліджень та промислової біотехнології.	2
2	Бактерії, дріжджі, цвільові гриби та мікроскопічні водорості, що використовуються в біотехнології.	2
3	Ступінчаста селекція промислових мікроорганізмів.	2
4	Роль гібридизації в селекції промислових мікроорганізмів.	2

5	Регуляції експресії генів за участю регуляторних білків та антисенсової РНК.	2
6	Механізми катаболітної репресії та координація біосинтезу амінокислот у бактерій.	2
7	Біотехнологія харчових продуктів, продуктів бродіння та органічних кислот.	4
8	Мікробіологічний синтез біологічно активних речовин.	2
9	Властивості основних типів полісахаридів і ліпідів мікробного походження, та їх практичне використання.	2
10	Види мікроорганізмів, що використовують для отримання мікробного білка як кормового та харчового продукту.	2
11	Біотрансформації стероїдів, вуглеводів, органічних кислот, гетероциклічних сполук.	2
12	Мікроорганізми та вищі організми - продуценти ферментів.	2
13	Плазмідні вектори (pBR322, pUC19). Фагові вектори, косміди, фагміди (pBluescriptIISK+).	2
14	Технологічні процеси з використанням мікрорганізмів, сконструйованих генно-інженерними методами.	2
	Всього	30

8. Теми лабораторних занять

Лабораторних занять робочою програмою дисципліни не передбачено.

9. Самостійна робота(денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1.		
Змістовий модуль 1. Біологічні системи, які використовуються в біотехнології.		
1	Тема 1. Основні біотехнологічні наукові центри.	4
2	Тема 2. Організація біотехнологічних досліджень та розвиток біотехнологічного виробництва в Україні.	4
3	Тема 3. Переваги мікроорганізмів, в порівнянні з вищими організмами, для синтезу біологічно активних речовин.	2
4	Тема 4. Принципи використання мутагенів в селекції мікроорганізмів.	4
5	Тема 5. Принципи отримання мутантів мікроорганізмів з порушеною регуляцією синтезу метаболітів.	4
6	Тема 6. Роль гібридизації в селекції промислових мікроорганізмів.	2

7	Тема 7. Підготовка до виробничого процесу, тривале зберігання і підтримання в активному стані промислових мікроорганізмів.	4
8	Тема 8. Механізми катаболітної репресії та координація біосинтезу амінокислот у бактерій.	4
9	Тема 9. Особливості регуляції експресії генів у еукаріотів.	2
Змістовий модуль 2. Промислова біотехнологія.		
10	Тема 1. Біотехнологічне використання молочнокислих бактерій і пекарських дріжджів.	4
11	Тема 2. Біотехнологія сироваріння. Мікроорганізми, що використовуються в бродильній промисловості.	4
12	Тема 3. Мікроорганізми, що використовуються для синтезу органічних кислот.	2
13	Тема 4. Хімізм, ензимологія та регуляція біосинтезу глутамінової кислоти, лізину, треоніну, триптофану.	2
14	Тема 5. Технологічні схеми отримання амінокислот шляхом мікробіологічного синтезу.	2
15	Тема 6. Біосинтез вітамінів та регуляція цих процесів.	2
16	Тема 7. Мікроорганізми - продуценти антибіотиків.	4
17	Тема 8. Мікробіологічний синтез полісахаридів та ліпідів.	4
18	Тема 9. Біотехнологія отримання водню, метану, вуглеводнів, паливного етанолу.	2
19	Тема 10. Отримання біогазу та органічних добрив при анаеробній ферментації.	2
Модуль 2		
Змістовий модуль 3. Інженерна ензимологія та імунобіотехнологія.		
20	Тема 1. Використання ферментів в виробничих процесах, переваги іммобілізованих ферментів та клітин.	4
21	Тема 2. Промислові процеси з використанням іммобілізованих ферментів і клітин.	2
22	Тема 3. Імуноферментний аналіз.	4
23	Тема 4. Методи визначення активності ферментів в імуноферментному аналізі.	4
24	Тема 5. Радіоімунний аналіз.	2
25	Тема 6. Технологія отримання моноклональних антитіл та їх використання.	4
26	Тема 7. Використання імуноферментного аналізу в медицині, сільському господарстві та наукових дослідженнях.	2
Змістовий модуль 4. Технологія рекомбінантних ДНК.		

27	Тема 1. Методи селекції рекомбінантних ДНК за допомогою гібридизації нуклеїнових кислот та імунологічних методів.	2
28	Тема 2 Соматична гібридизація тваринних клітин, трансформація тваринних клітин за допомогою ізольованих ядер, хромосом, клітинних фрагментів.	2
29	Тема 3. Генотерапія людини з використання гемопоетичних клітин на прикладі недостатності аденозиндезамінази.	4
30	Тема 4. Соматична гібридизація тваринних клітин, трансформація тваринних клітин за допомогою ізольованих ядер, хромосом, клітинних фрагментів.	2
	Разом	90

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальне науково-дослідне завдання з курсу „Клітинна біотехнологія та генна інженерія” передбачає підготовку презентацій по змістових модулях, що включає наступні види робіт:

- складання опорно-логічних схем відповідно до вивченого теоретичного матеріалу;
- підготовка та захист науково-інформаційних матеріалів;
- підготовка бібліографії сучасних напрямів досліджень в галузі клітинної біотехнології та генної інженерії.

11. Методи навчання.

1. **МН 1** Словесний метод (лекція, бесіда, дискусія, інструктаж);
2. **МН 2** Практичний метод (лабораторні та практичні заняття);
3. **МН 3** Наочний метод (метод демонстрацій і метод ілюстрацій);
4. **МН 4** Робота з навчально методичною літературою (конспектування, тезування, нотування, рецензування, складання реферату);
5. **МН 5** Відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
6. **МН 6** Самостійна робота (вирішення завдань);
7. **МН 7** Індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

12. Методи оцінювання

1. **МО 1** екзамен

2. **МО 2** усне або письмове опитування
3. **МО 3** колоквіум
4. **МО 4** тестування
5. **МО 5** командні проєкти
6. **МО 6** реферати, есе
7. **МО 7** презентації результатів виконаних завдань та досліджень
8. **МО 8** презентації та виступи на наукових заходах
9. **МО 9** захист лабораторних робіт

13. Засоби діагностики результатів навчання (засобами оцінювання та методами демонстрування результатів можуть бути:

Види та методи навчання та оцінювання

Код компетентності (згідно ОПП)	Назва компетентності	Код програмного результату навчання	Назва програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання результатів навчання
1	2	3	4	5	6
ЗК03	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	ПРН7	Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.	МН 7 МН 2	МО 2 МО 4 МО 9
ЗК05.	Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.	ПРН7	Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи	МН 1 МН 2 МН 4 МН 5 МН 6	МО 5 МО 6 МО 7

			набуті знання.		
ЗК07.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПРН8	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	МН 4 МН 6	МО 2 МО 9 МО 1
ЗК08.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.	ПРН8	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	МН 1 МН 2 МН 4 МН 5 МН 6	МО 5 МО 6 МО 7
ФК02.	Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.	ПРН7	Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.	МН 4 МН 6	МО 2 МО 9 МО 1
ФК08.	Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмах.	ПРН7	Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи	МН 2 МН 3 МН 4 МН 6	МО 3 МО 9 МО 1

			набуті знання.		
ФК09	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.	ПРН7	Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.	МН 4 МН 6	МО 2 МО 9 МО 1

14. Критерії оцінювання результатів навчання.

Сума балів за 100 бальною шкалою	Оцінка ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
90–100	A	відмінно	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	Високий творчий	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	Здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно	Достатній конструктивно-варіативний	добре	зараховано

			виправляє допущені помилки, кількість яких незначна			
74-81	C	добре	Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64-73	D	задовільно	Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній репродуктивний	задовільно	зараховано
60-63	E	задовільно	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	Не задовільно	Не зараховано
	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

15. Розподіл балів, що отримують здобувачі (Денна форма)

Поточне тестування та самостійна робота															Підсумковий тест (екзамен)	Сума балів	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4					ІНД 3
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	10	40	100
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Модульний контроль – 5 балів			Модульний контроль – 5 балів					Модульний контроль -5 балів				Модульний контроль 5балів					

Оцінювання за видами діяльності

№ з/п	Вид навчальної діяльності	Оціночні бали	Кількість балів
T 1	Робота на лекційних заняттях, індивідуальне опитування, виконання завдань під час практичних занять.		2
T 2	Фронтальне опитування, виконання завдань під час практичних занять.		2
T3	Індивідуальне опитування, участь в обговоренні під час практичних занять, виконання завдань під час практичних занять.		2
Модульний контроль (контрольна робота/ колоквиум/ тестування)		5	
T 4	Робота на лекційних заняттях, , індивідуальне опитування.		2
T 5	Робота на лекційних заняттях, індивідуальне опитування, поточне тестування, виконання завдань під час практичних занять.		2
T 6	Робота на лекційних заняттях, виконання завдань під час практичних занять.		2
T 7	Робота на лекційних заняттях, індивідуальне опитування, виконання завдань під час практичних занять.		2
T 8	Робота на лекційних заняттях, участь в обговоренні під час практичних занять.		2
Модульний контроль (контрольна робота/ колоквиум/ тестування)		5	5

Т 9	Фронтальне опитування, виконання завдань під час практичних занять.		2
Т 10	Робота на лекційних заняттях, виконання завдань під час практичних занять.		2
Т 11	Робота на лекційних заняттях, виконання завдань під час практичних занять, завдань самостійної роботи. .		2
Т 12	Фронтальне опитування, виконання завдань під час практичних занять.		2
Модульний контроль (контрольна робота/ колоквиум/ тестування)		5	5
Т 13	Робота на лекційних заняттях, індивідуальне опитування, виконання завдань під час практичних занять.		2
Т 14	Фронтальне опитування, виконання завдань під час практичних занять, завдань самостійної роботи.		2
Т 15	Робота на лекційних заняттях, виконання завдань під час практичних занять.		2
Модульний контроль (контрольна робота/ колоквиум/ тестування)		5	5
ІНДЗ	Підготовка презентацій за темами змістових модулів Групові проекти.	8 2	10
Підсумковий тест (екзамен)		40	
Разом		100	

16. Методичне забезпечення

1. Державний стандарт освіти з біології.
2. Навчальний план з біології.
3. Освітньо-професійна програма.
4. Положення про організацію навчального процесу підготовки здобувачів у Рівненському державному гуманітарному університеті.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
6. Методичні вказівки до виконання завдань самостійної роботи.
7. Наочні матеріали та лабораторне обладнання
8. Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. Біотехнологія з основами екології. Навчальний посібник/ Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 304 с.

17. Питання для підготовки до підсумкового контролю

1. Історія виникнення та перспективи розвитку новітньої біотехнології.
2. Організація біотехнологічних досліджень та біотехнологічного виробництва в Україні.
3. Виділення продуцентів з природних джерел. Ступінчаста селекція промислових мікроорганізмів. Гібридизація у селекції надпродуцентів.
4. Методи селекції мутантів-надсинтетиків амінокислот.
5. Радіоактивне і нерадіоактивне мічення НК.
6. Методи ДНК-ДНК та ДНК-РНК гібридизації.
7. Методи хімічного синтезу одониткових олігодезоксирибонуклеотидів, етапи синтезу дволанцюгових фрагментів ДНК.
8. Методи конструювання рекомбінантних ДНК.
9. Фенотипова селекція клонів клітин, що містять рекомбінантні ДНК.
10. Методи селекції рекомбінантних ДНК за допомогою гібридизації нуклеїнових кислот та імунологічних методів.
11. Конструювання геномних бібліотек.
12. Стратегії секвенування геномів.
13. Структурна та функціональна геноміка.
14. “Нокауті” генів. Принципи використання антисенс-РНК.
15. Оптимізація експресії клонованих генів на рівні ініціації і термінації транскрипції,
16. Характеристика промоторів, які забезпечують регульовану транскрипцію клонованих генів.
17. Оптимізація експресії на трансляційному рівні (використання кодонів у клонованих генах, стабільність мРНК, ініціація і термінація трансляції).
18. Секреція генно-інженерних білків.
19. Стабільність і деградація генно-інженерних білків.
20. Метод штучної еволюції у генерації модифікованих метаболічних систем.
21. Метаболічна інженерія у конструюванні продуцентів біопаливного етанолу.
22. Метод штучної еволюції для отримання ферментів із зміненою специфічністю.
23. Гібридні ферменти та їх використання. П
24. Олігоспецифічні химерні вакцини.
25. “Гуманізовані” антитіла та перспективи їх використання у клініці.
27. Культури рослинних і тваринних тканин та їхнє використання для виробництва ферментів, інтерферону, вакцин, алкалоїдів.
28. Трансплантація тваринних ембріонів. Клонування тварин.
29. Проблема клонування людини: соціальні та етичні аспекти.
30. Основні типи промислових ферментів.
31. Ферменти як лікарські препарати.
32. Методи іммобілізації та основні галузі застосування іммобілізованих ферментів.
33. Основні види біопалива.

34. Бразильська спиртова програма.
35. Біодеградація хлорпохідних вуглеводнів, ароматичних сполук, нафтових забруднень, поверхнево-активних речовин.
36. Мікробне вилуження металів із руд.
37. Бактерійні добрива і засоби захисту рослин.
38. Роль біотехнології у вирішенні екологічних проблем.
39. Ферментативні реакції в клінічній діагностиці.
40. ДНК-аналітичні технології.
41. Селекція гібридом та біотехнологія отримання моноклональних антитіл.
42. Класичні та рекомбінантні вакцини.
43. Синтетична біологія як наука. Наукові напрями синтетичної біології.
44. Методи метаболічної інженерії.
45. Методи білкової інженерії.

18. Рекомендована література

Основна література:

1. Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. Біотехнологія з основами екології. Навчальний посібник/ Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 304 с.
2. Пирог Т.П., Антонюк М.М., Скроцька О.І., Кігель Н.Ф. Харчова біотехнологія: підручник. Київ, Ліра-К, 2016. 408 с.
3. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія: Підручник. Київ: НУХТ, 2009. 336 с.
4. Рудишин С.Д. Біотехнологія рослин: навч.посіб. Суми: «Корпункт», 2024, 200 с.

Допоміжна:

5. Гвоздяк П.І. За принципом біоконвеєра. Біотехнологія охорони довкілля. *Вісник НАН України*. 2003. № 3. С. 29-36.
6. Герасименко В.Г. Біотехнологічний словник. Київ: Вища школа, 1991.
7. Іншина Н.М. Біотехнологія. Суми : Видавництво СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2009. 171 с.
8. Качура В.С. Клітинна та генетична інженерія в тваринництві. Київ : Знання, 1987. 15 с.

19. Інформаційні (інтернет) ресурси

1. <https://school.home-task.com/genna-inzheneriya-ta-biotexnologiya>
2. <http://dspace.ltsu.org/bitstream/123456789/3126/2/Matsayi.pdf>
<http://dspace.ltsu.org/bitstream/123456789/3126/2/Matsayi.pdf>
3. <http://www.rshu.edu.ua/kafedry-ppf/kafedra-biolohii-i-medychnoi-fiziolohi>

**Робоча програма навчальної дисципліни
«Біотехнологія»**

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни та доповнення

Завідувач кафедри _____ Інна СЯСЬКА