

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеська національна академія харчових технологій**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Метаболічні процеси мікробної клітини**

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія

Код та найменування спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Шифр та найменування галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія

Ступінь вищої освіти магістр

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною радою академії

2020 р.

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою біохімії, мікробіології та фізіології харчування Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Велічко Т.В., доцент кафедри біохімії, мікробіології та фізіології харчування, доцент, кандидат технічних наук  
Швець Н.О., асистент кафедри біохімії, мікробіології та фізіології харчування, асистент, кандидат технічних наук  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри біохімії, мікробіології та фізіології харчування

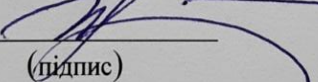
Протокол від «31» 08 2020 р. № 1

Завідувач кафедри  Капрельянц Л.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

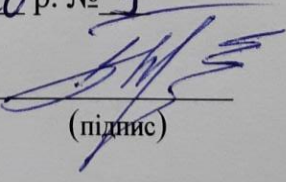
(код та найменування спеціальності)

Голова ради  Пилипенко Л.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми  Капрельянц Л.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії

Протокол від «31» 08 2020 р. № 9

Секретар Методичної ради академії  Мураховський В.Г.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки	6
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	6
2	Зміст дисципліни:	7
2.1	Програма змістовних модулів	7
2.2	Перелік лабораторних робіт	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи	8
3	Критерії оцінювання результатів навчання	8
4	Інформаційне забезпечення	8

## **1. Пояснювальна записка**

### **1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Метою викладання курсу «Метаболічні процеси мікробної клітини» є надання студентам знань о молекулярної організації мікробної клітини, функціональному значенні її структур в метаболічних процесах; ролі субклітинних структур і мультиферментних комплексів у мікробному метаболізмі; о регулюванні метаболічних процесів синтезу первинних і вторинних метаболітів, активності ферментів та ступеню засвоєння поживних речовин, механізмах реплікації бактеріальної хромосоми та трансляції ДНК.

Формування у студента цілісного уявлення про закономірність протікання метаболічних процесів в мікробної клітини та роздроблення методології біотехнологічного, спрямування процесів пов'язаних з отриманням продуктів мікробного синтезу.

В результаті вивчення курсу «Метаболічні процеси мікробної клітини» студенти повинні

#### **знати:**

- будову та принципи функціонування основних структурних компонентів мікробної клітини;
- процеси транспорту поживних речовин в бактеріальну клітину;
- яким чином проходить транслокація білкових молекул та молекулярні механізми секреції білків через цитоплазматичну мембрану;
- основні поняття метаболізму. Обмін речовин: енергетичний, конструктивний;
- функції основних метаболітів енергетичного та пластичного обміну мікробної клітини;
- шляхи направлено регулювання обміну речовин та компартменталізацію різних типів метаболічної активності в клітинах;

#### **вміти:**

- володіти навиками аналізу методологічних проблем, що виникають при рішенні дослідних і практичних задач в питаннях обміну речовин мікробної клітини;
- орієнтуватися в питаннях росту та розмноження мікроорганізмів;
- впливати та регулювати метаболічні процеси мікробної клітини на направленість біосинтезу метаболіту;
- співвідносити метаболічні процеси живої клітини з фізичними і хімічними процесами;
- володіти елементарними навичками науково-дослідницької роботи з використанням молекулярно-генетичних, генно-інженерних, мікробіологічних та біохімічних методів.

### **1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти**

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Метаболічні процеси мікробної клітини» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та

програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»](#) та [освітньо-професійній програмі «Біотехнології та біоінженерія»](#)

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

**K10.** Здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові, питання охорони праці і навколишнього середовища.

**K14.** Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки.

**BK20.** Здатність адаптувати методи культивування мікроорганізмів відповідно до їх фізіологічних властивостей, розробляти поживні середовища культивування, використовувати сучасні методи в реконструкції процесів метаболізму у мікробній клітині та застосувати прикладну ензимологію у пошуку нових ферментів, організовувати технології хімічної модифікації, іммобілізації ферментів в різних галузях виробництва.

Програмні результати навчання:

**ПР02.** Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права. Вміти захищати свою інтелектуальну власність та уникати порушень інтелектуальної власності інших осіб.

**ПР03.** Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно-конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу.

**ПР05.** Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів.

**ПР06.** Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.

**ПР07.** Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології.

**ПР08.** Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства.

**ПР09.** Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів

техногенного та біологічного походження.

**ПР10.** Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.

**ПР12.** Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково-технічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.

**ПР13.** Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

**ПР14.** Вміти складати виробничу, технологічну та аналітичну документацію на біотехнологічні продукти різного призначення.

**ПР15.** Мати навички розробки та реалізації маркетингових програм і стратегій, аналізу та оцінювання варіантів просування біотехнологічної продукції до споживача, встановлення оптимальних цін на неї.

**ПР17.** Оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними біотехнологічними процесами з урахуванням цілей, обмежень, прогнозів та ризиків.

**ВПР19.** Вміти використовувати отримані навички та вміння в освоєних методах культивування мікроорганізмів відповідно до їх фізіологічних властивостей, розробляти і виготовляти поживні середовища для культивування, використовувати сучасні методи вивчення метаболізму мікроорганізмів; здійснювати пошук нових ферментів з підвищеною стабільністю, збільшеним терміном їх дії, організувати технології хімічної модифікації ферментів.

### 1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – біохімія, технічна мікробіологія, біологія клітини та молекулярна біологія, генетика, біоінженерія, паралельно – теоретичні основи біотехнології, загальна біотехнологія, біотехнологія ферментів та лікарських засобів. Принципи і методи біотехнології та молекулярної біохімії.

### 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ECTS- 3, годин – 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	30	14	16
заочна			
Самостійна робота, годин	Денна - 60		Заочна -

## 2. Зміст дисципліни

### 2.1. Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: «Метаболічні процеси мікробної клітини».

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Вступ. Будова мікробної клітини. Макромолекулярна організація клітинних структур мікроорганізмів та їх функціональне значення. Поверхневі структури мікробної клітини. Організація генетичного апарата.	2
2.	Транспортна функція мембран. Процеси транспорту речовин в клітину. Первинний і вторинний транспорт. Антіпорт, уніпорт і сімпорт. Білок синтезуючий апарат бактеріальної клітини. Молекулярний механізм секреції білків через цитоплазматичну мембрану. Транслокація білкових молекул. Стадії транслокації.	2
3.	Поняття о метаболізмі. Обмін речовин в мікробної клітині. Катаболізм, анаболізм, ключові метаболіти. Загальні принципи взаємозв'язку метаболічних шляхів. Основні принципи енергетичного метаболізму прокариотів. Шляхи вилучення енергії з органічних субстратів. Мембранне та субстратне фосфорелювання. Окислювальний метаболізм. Шляхи окислення глюкози, фруктози. Пентозофосфатний шлях. Дихальний ланцюг.	4
4.	Конструктивний метаболізм. Біосинтез білків. Стадії трансляції. Білкові фактори ініціації, елонгації і термінації. Регуляція біосинтезу білків на етапі реплікації, транскрипції, трансляції. Транслокація білкових молекул через цитоплазматичну мембрану. Біосинтез нуклеотидів, ліпідів, вуглеводів.	4
5.	Основні принципи регуляції і координації метаболічних процесів мікробної клітини. Механізми регуляції утворення первинних і вторинних метаболітів. Управління процесами метаболізму шляхом ферментативної регуляції. Індукція і репресія активності ферментів. Регуляція засвоювання поживних речовин.	2

### 2.2. Перелік лабораторних робіт

№ лаб.роб.	Назва лабораторної роботи	Годин
1.	Дослідження маслянокислого бродіння.	4
1.1	Селективне виділення маслянокислих бактерій з природних джерел існування.	2
1.2	Дослідження морфології та біохімічної активності маслянокислих бактерій.	2
2.	Характеристика дріжджів як об'єктів.	4
2.1	Визначення морфології дріжджів. Одержання включень.	2
2.2	Визначення включень, спор, гігантських колоній дріжджів.	2
3.	Дослідження спиртового бродіння.	6
3.1	Приготування і аналіз середовища культивування дріжджів та посівного матеріалу. Визначення відсотка життєдіяльності клітин.	2
3.2	Аналіз показників культуральної рідини.	2
3.3	Кількісне визначення етилового спирту. Якісні реакції на етиловий спирт.	2
4.	Дослідження оцтовокислого бродіння.	6
4.1	Виділення чистої культури.	2
4.2	Оцтовокисле бродіння. Аналіз оцтовокислого бродіння.	4

### 2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Вид навчальної діяльності	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	10	
2.	Підготовка до лабораторних та практичних занять	10	
3.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	20	
4.	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	20	
	Разом з дисципліни	60	

### 2. Критерії оцінювання результатів навчання Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	<i>min</i>	<i>max</i>	Кіль-ть робіт	Сумарні бали		Кіль-ть робіт	Сумарні бали	
				<i>min</i>	<i>max</i>		<i>min</i>	<i>max</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. «Біотехнологія мікробного синтезу»								
Виконання лабораторних робіт	2	3	8	16	24			
Опрацювання тем, не винесених на	1	2	3	3	6			
Підготовка до лабораторних занять	1/2	2/4	8	8	16			
Виконання індивідуальних завдань	2/4	4/6	2	4	8			
Проміжна сума				31	54			
Модульний контроль				29	46			
Оцінка за змістовий модуль 1				<b>60</b>	<b>100</b>			

### 4. Інформаційні ресурси

1. Пирог Т.П., Пенчук Ю.М. Біохімічні основи мікробного синтезу: підручник – К.: Видавництво Ліра –К. – 2019. – 304 с.
2. Биотехнология биологически активных веществ. Учебн. Пособие для студентов высших учебных заведений / Под ред. И.М. Грачевой, Л.А. Ивановой. – М.: Из-во «Элевар», 2006. – 453 с.
3. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під ред. В.Г. Герасименка. – К.: Фірма «Інкос», 2006. – 647 с.
4. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и



применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 589 с.

5. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ / Под ред. И.М. Грачевой. – М.: Элеватор, 2003. – 554 с.

6. Бібліотека Одеської національної академії харчових технологій.

7. Інтернет-мережа