

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ  
«ТЕХНОЛОГІЇ БІОКОНВЕРСІЇ ТВАРИННОЇ  
І РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань № 16 «Хімічна інженерія та  
*біоінженерія*»

Код та найменування спеціальності 162 «*Біотехнології та біоінженерія*»

Освітньо-професійна програма *Біотехнології та біоінженерія*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної ради зі спеціальності 162 «*Біотехнології та біоінженерія*»  
«12» лютого 2024 р. протокол №2

Реєстраційний номер в навчальному відділ

## 1. Загальна інформація

**Кафедра:** [Харчової хімії, експертизи та біотехнологій](#)  
**Викладач:** **Кананихіна Олена Миколаївна**, доцент  
кафедри харчової хімії, експертизи та  
біотехнологій,  
кандидат технічних наук, доцент



[Профайл  
викладача](#)

**Контакти:**  
k\_elni@ukr.net  
048-712-41-12

Освітній компонент викладається на 3 курсі у 6 семестрі

**Кількість: кредитів – 4, годин – 120**

<b>Аудиторні заняття, годин:</b>	всього	лекції	лабораторні
денна	52	24	28
заочна	30	14	16
<b>Самостійна робота, годин</b>	Денна – 68		Заочна – 150

### [Розклад занять](#)

## 2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини» розглядає широке коло питань пов'язаних з: пріоритетними напрямками біотехнології; глибоким розумінням фізико-хімічних і біохімічних закономірностей біокаталізу сировини, особливостей його використання в біотехнології; перспектив практичного використання біоконверсії для виробництва продуктів і кормів підвищеної біологічної та функціональної цінності; енерго- та ресурсозберігаючими технологіями.

## 3. Мета освітнього компоненту

**Мета** ОК «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини» – формування у студентів фахових знань, компетенцій, навичок з впровадження процедур, заснованих на принципах і теоретичних положеннях біоконверсії рослинної і тваринної сировини, розумінні особливостей біотехнологічних процесів ферментолізу, які пов'язані з перетворенням природних матеріалів в корми та продукти для подальшого використання споживачем та промисловістю.

## 4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини» 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»](#) підготовки бакалаврів.

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

### Загальні компетентності

**K01.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**K05.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

**K13.** Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

**K15.** Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.

**K26\*.** Здатність застосовувати положення основних теорій і концепцій для регулювання метаболізму мікроорганізмів у процесі біоконверсії субстратів різного походження у кінцевий продукт.

**K27\*.** Здатність використовувати знання природоохоронної біотехнології, біобезпеки; біотехнології переробки відходів харчових виробництв з метою зменшення техногенного навантаження на екосистеми

### Програмні результати навчання:

**ПР02.** Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

**ПР06.** Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

**ПР24\*.** Вміти застосовувати новітні досягнення біотехнології у харчовій промисловості для глибокої переробки харчової сировини та забезпечення безвідходних харчових виробництв.

**ПР25\*.** Вміти складати схему біосинтезу цільового продукту, починаючи з реакцій катаболізму основного субстрату до його перетворення у кінцевий продукт.

## 5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

### 5.1 Перелік лекційних занять

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	2	3	4
1.	Вступ. Етапи розвитку біотехнології. Біоконверсія (біотрансформація). Використання продуктів біоконверсії.	2	1
2.	Сировина для промислових біотехнологічних процесів. Сировина рослинного походження, що містить вуглеводи. Можливі варіанти конверсії сировини.	2	1
3.	Характеристика процесів ферментативного гідролізу. Типи гідролітичних процесів під час переробки рослинної сировини. Ферментоліз компонентів рослинної сировини.	4	2
4.	Мікробіологічна біоконверсія рослинної сировини. Схема біоконверсії рослинної сировини в кормові та харчові продукти.	2	1
5.	Біоконверсія відходів та вторинної сировини харчових виробництв.	2	1
6.	Виробництво біопалива. Схеми біосинтезу біоетанолу, біогазу. Мікробіологічні та біохімічні основи процесів метаногенезу.	2	1
7.	Біотрансформація крохмалю. Види гідролізу. Двухступеневий ферментативний гідроліз крохмалю.	2	2

8.	Продукти гідролізу крохмалю. Мальтодекстрини. Харчові патоки. Сиропи. Продукти повного гідролізу крохмалю.	4	2
9.	Технологія виробництва фруктоолігосахаридів.	2	2
10.	Ферментативна біоконверсія лактози молока і молочної сироватки. Технологія виробництва глюкозо-галактозних сиропів.	2	1
<b>Разом за ОК:</b>		24	14

### 5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вивчення методів виділення ферментів та специфіки їхнього впливу на субстрат	4	4
2	Вивчення процесу біоконверсії рослинної сировини	4	4
3	Аналіз властивостей кінцевих продуктів катаболізму вуглеводів	4	4
4	Вивчення процесу біоконверсії вторинної сировини. Безвідходні харчові технології	4	4
5	Вивчення процесу біосинтезу біоетанолу.	4	
6	Вивчення методів визначення етилового спирту в продукції	4	
7	Визначення показників якості крохмальної патоки, її використання в промисловості	4	
<b>Разом годин</b>		28	16

### 5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Характеристика ферментів, що забезпечують гідроліз вуглеводів, білків і ліпідів, які використовуються для глибокої переробки харчової сировини	10	20
2	Біосинтез цільових продуктів, вуглеводні олігосахариди – пробіотики, їх використання	5	10
3	Технологічна схема ізомеризації глюкози в фруктозу	5	10
4	Біосинтез цільових продуктів. Технологічна схема виробництва мікробних полісахаридів декстрану та левану із сахарози	5	20
5	Технологічна схема виробництва глюкози з целюлози	10	20
6	Утворення мікробних полісахаридів при бродінні. Декстран, ксантан	10	20
7	Мікробіологічний синтез декстрану молочнокислими бактеріями	10	20
8	Анаеробні бактеріальні процеси переробки відходів	10	20
9	Аеробні та анаеробні процеси очищення стічних вод. Активний мул	3	10
<b>Всього за ОК:</b>		<b>68</b>	<b>150</b>

### 6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- Виконання лабораторних робіт;
- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;
- самостійна робота.

Підсумковий контроль для ОК – **диф. залік.**

### Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Лекційний курс*	-	-
Лабораторні роботи*	7 * 5=35	4*8 = 32
Самостійна робота*	1*19=19	1*22=22
Тестування*	2 * 8=16	2 * 8=16
Модульна контрольна робота	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>
Всього	<b>100,0</b>	

\*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті.](#)

**Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів**  
«Модульна контрольна робота (оцінювання для денної та заочної форми навчання)»

Денна та заочна, бали	Критерії оцінювання	Оцінка
<b>27-30</b>	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
<b>23-26</b>	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
<b>18-22</b>	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними умінями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
<b>0-17</b>	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, умінями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

### Практичні роботи (оцінювання однієї роботи)

Денна	Заочна	Критерії оцінювання	Оцінка
бали			
<b>4,5 - 5</b>	<b>7 – 8</b>	<i>Активна участь у лабораторній роботі, групових та індивідуальних завданнях. Здобувач показує глибокі знання, чітко, грамотно, логічно і послідовно обґрунтовує свою думку, має альтернативні погляди на можливості вирішення поставленої задачі, виявляє лідерські якості</i>	відмінно
<b>3,5 – 4,4</b>	<b>5 – 6</b>	<i>Активна участь у лабораторній роботі, групових та індивідуальних завданнях. Здобувач показує достатні знання, чітко, грамотно, логічно і послідовно обґрунтовує свою думку, виявляє лідерські якості</i>	дуже добре

<b>3,0 – 3,4</b>	<b>3,5 – 4</b>	<i>Активна участь у лабораторній роботі, групових та індивідуальних завданнях. Здобувач самостійно розв'язує поставлену задачу, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату, виявляє знання навчально-програмного матеріалу вище середнього рівня з декількома незначними помилками, які істотно не впливають на кінцевий результат.</i>	добре
<b>1,1 – 2,9</b>	<b>2,1 – 3,4</b>	<i>Участь у лабораторній роботі, групових та індивідуальних завданнях. Здобувач здатний працювати, виконуючи окрему поставлену задачу, проте він неспроможний до самостійного планування дій в цьому напрямку, в нього виникають труднощі при аналізі отриманих результатів.</i>	задовільно
<b>0 - 1</b>	<b>0 - 2</b>	<i>Пасивна участь у лабораторній роботі, групових та індивідуальних завданнях, або повна відсутність. Відсутність теоретичної підготовки.</i>	незадовільно

### Тестування (оцінювання тесту)

<i>Денна та заочна, бали</i>	<i>Критерії оцінювання</i>	<i>Оцінка</i>
<b>16-15</b>	<i>90 – 100 % правильних відповідей</i>	відмінно
<b>13-14</b>	<i>74 – 89% правильних відповідей</i>	дуже добре
<b>9 –12</b>	<i>60 – 73% правильних відповідей</i>	добре
<b>6 – 8</b>	<i>35 – 59 % правильних відповідей</i>	задовільно
<b>0 – 5</b>	<i>0-35 % правильних відповідей</i>	незадовільно

### Самостійна робота (оцінювання однієї роботи)

<i>Денна бали</i>	<i>Заочна бали</i>	<i>Критерії оцінювання</i>	<i>Оцінка</i>
<b>17 – 19</b>	<b>20 – 22</b>	<i>Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
<b>15 - 16</b>	<b>19 - 21</b>	<i>Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
<b>12 – 14</b>	<b>16 – 18</b>	<i>Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
<b>9 – 11</b>	<b>11 – 15</b>	<i>Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
<b>0 – 8</b>	<b>0 – 10</b>	<i>Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

## 7. Засоби діагностики успішності навчання та методи навчання

Діагностика успішності навчання здобувачів здійснюється за допомогою поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль складає наступні заходи діагностики: оцінювання роботи здобувачів на лабораторних заняттях (активність та коректність аргументації в бесідах, дискусіях, ситуативних завданнях виконання лабораторних завдань за формами; оцінювання індивідуальних завдань здобувачів з можливим використанням мультимедійного супроводу (усний захист); тестовий поточний контроль. Підсумковий контроль ОК – диф. залік.

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять за ОК:

**Лекційні заняття:** словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.

**Лабораторні заняття:** групове обговорення питання, дискусії, тренінг, інтерактивні методи навчання (проблемне навчання, робота в малих групах, кейс-метод, мозговий штурм), тренінг, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань

**Самостійна робота:** робота з навчально-методичними матеріалами, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), конспектування лекцій.

## 8. Інформаційні ресурси

### Базові (основні):

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини» [Електронний ресурс] для спеціальності 162, галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія» ступеня бакалавр усіх форм навчання, /Уклад. О.М. Кананихіна, О. О. Килименчук - Одеса: ОНТУ, 2024 – 46с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2198276>

2. Теоретичні основи біотехнології : навч. посіб. / Л. В. Капрельянц. — Харків : Факт, 2020. — 291 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 290-291.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1438724>

3. Біотехнологія. Словник термінів : навч. посіб. для студентів спец. 162 «Біотехнології та біоінженерія» / Л. В. Капрельянц, Т. О. Велічко, О. О. Килименчук, Л. Г. Пожиткова ; під ред. Л. В. Капрельянца. — Харків : Факт, 2021. — 248 с. — Бібліогр.: с. 243-245.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1654172>

4. Біотехнологія з основами екології: навч. посіб.

/ І. М. Трохимчук, Н. В. Плюта, І. П. Логвиненко, Р. М. Сачук ; Рівен. держ. гуманіт. ун-т. — Київ : Кондор, 2019. — 304 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 281-286 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.166278>

5. Капрельянц Л.В. Біологічна хімія з основами фізіології харчування: курс лекцій/4-те вид., перероб. і доповн. Харків : Факт, 2023, 228 с.

### Додаткові:

1. Біологічна хімія : підручник / Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко, Н. В. Левітін та ін. — Суми : Унив. кн., 2011. — 510 с.

<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.54402>

2. Біологічна хімія: підручник

/ Л. В. Левандовський, В. Г. Дрюк, О. І. Семенова, Н. О. Бублієнко ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : НУХТ, 2012. — 363 с.

<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.88351>

3. Конспект лекцій з курсу «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини» [Електронний ресурс] : для студентів з галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», ступінь бакалавр денної форми навчання /

Укладач: А.Т. Безусов. Одеса: ОНАХТ, 2019. 38 с.

[https://moodle.ontu.edu.ua/pluginfile.php/127363/mod\\_resource/content](https://moodle.ontu.edu.ua/pluginfile.php/127363/mod_resource/content)

4. Технологія пробіотиків : підручник

/ С. О. Старовойтова, О. І. Скроцька, Ю. М. Пенчук, Т. П. Пирог ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : НУХТ, 2012. — 318 с. — Бібліогр.: с. 309-310.

5. Енергетичний потенціал біомаси в Україні: аналітична записка /Лакида П.І., Гелетуха Г.Г., Василюшин Р.Д. та ін., відповід. наук. ред. д.с.-г.н., проф. П.І.Лакида. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 28 с.

6. Біохімічний і біотехнологічний словник / В. Л. Галяс, А. Г. Колотницький. — Львів : Оріяна-Нова, 2006. — 468 с.

<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.23028>

7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Біотехнологія ферментів та лікарських засобів" [Електронний ресурс] : для студентів, які навчаються за навч. планами магістрів спец. 162 "Біотехнологія та біоінженерія" галузі знань 16 "Хімічна та біоінженерія" освіт.-проф. програми "Біотехнологія та біоінженерія" ден. форми навчання / Л. В. Капрельянц, О. О. Килименчук, Т. О. Велічко та ін. ; відп. за вип. Л. В. Капрельянц ; Каф. біохімії, мікробіології та фізіології харчування. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — Електрон. текст. дані: 62 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1409780>

8. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів (програма, контрольні завдання і тести) з дисципліни "Прикладна ензимологія" [Електронний ресурс] : для студентів галузі знань 16 "Хімічна та біоінженерія" спец. 162 "Біотехнологія та біоінженерія" освіт.-проф. програми "Біотехнології та біоінженерія" ден. та заоч. форм навчання / Л. В. Капрельянц, О. О. Килименчук, А. П. Петросьянц, Л. Г. Пожиткова ; відп. за вип. Л. В. Капрельянц ; Каф. біохімії мікробіології та фізіології харчування. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — 30 с. — Електрон. текст. дані.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1409478>

#### **Інтернет джерела:**

1. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови.
2. ДСТУ 3696-98 М'яса бурякова. Технічні умови (ГОСТ 30561-98).
3. ДСТУ 7457:2013 Розчини водно-спиртові. Методи визначення вмісту етилового спирту.
4. Закон України «Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною».

### **9. Політика освітнього компоненту**

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015 та роботодавців](#).

Викладач

ПІДПИСАНО

Олена КАНАНИХІНА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри харчової хімії, експертизи та біотехнологій  
Протокол № 4 від «25» січня 2024 р.

Завідувач кафедри

ПІДПИСАНО

Антоніна КАПУСТЯН

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП «Біотехнології та біоінженерії»

доцент кафедри ХХЕтаБ

ПІДПИСАНО

Олена КИЛИМЕНЧУК