

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет харчових технологій
Кафедра технології харчування

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**ОК9 НАУКОВІ ОСНОВИ БЕЗВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Реалізується в межах освітньо-професійної програми «**Харчові технології**»
за спеціальністю **181 «Харчові технології»**
на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Розробник:



(підпис)

Дмитро БІДЮК, к.т.н.,

(прізвище, ініціали)

ст.викладач кафедри технології харчування

(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>технології харчування</u> (назва кафедри)	протокол від 04.06.2025 № 23
	Завідувач кафедри  <u>Оксана МЕЛЬНИК</u> (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



(підпис)

Марина САВЧЕНКО

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Декан факультету,

де реалізується освітня програма



(підпис)

Наталія БОЛГОВА

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

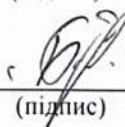
Рецензія на робочу програму(додається) надана:



(підпис)

Оксана МЕЛЬНИК

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)



(підпис)

Сергій БОКОВЕЦЬ

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Методист відділу якості освіти,

ліцензування та акредитації



(підпис)

Світлана КОБАЛОВИЧ

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 21.08 2025 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК9 Наукові основи безвідходних технологій харчової промисловості			
2.	Факультет/кафедра	Харчових технологій/ кафедра технології харчування			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Освітня програма: Харчові технології / спеціальність: 181 «Харчові технології»			
5.	ОК може бути запропонований для	241 «Готельно-ресторанна справа»			
6.	Рівень НРК	7-й рівень			
7.	Семестр та тривалість вивчення	Семестр третій Тривалість вивчення – 15 тижнів			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
		10	-	40	
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	БІДЮК Дмитро Олегович			
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 212 м, корпус №4. Тел. (050) 781-20-27, E-mail: d.bidiuk@snau.edu.ua			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент спрямований на формування у студентів системного уявлення про сучасні теоретичні та практичні підходи до впровадження принципів безвідходного виробництва і циркулярної економіки у харчовій індустрії. В курсі поєднуються наукові знання та реальний підприємницький досвід впровадження технологій Zero Waste і upcycling, а також інтегруються інноваційні освітні методики, цифрові інструменти та можливості штучного інтелекту. Особлива увага приділяється біопереробці харчових відходів, створенню продуктів з доданою вартістю, інноваційним рішенням для пакування, зберігання та утилізації побічних продуктів. Курс спрямований на підготовку фахівців, здатних поєднувати наукові знання, підприємницький досвід і світові екологічні практики для досягнення цілей сталого розвитку харчової промисловості.			
13.	Мета освітнього компонента	Метою вивчення дисципліни є формування у студентів системних знань і практичних навичок з розробки та впровадження безвідходних ресурсозберігаючих технологій у харчовій індустрії, вивчення біопереробки побічних продуктів і відходів, створення інноваційної продукції з доданою вартістю, використання сучасних освітніх та цифрових інструментів.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОПП	Освітній компонент має зв'язок з іншими освітніми компонентами «Теоретичні основи харчових виробництв», «Менеджмент якості та безпечності харчової продукції», «Інноваційні технології в підприємствах галузі»			
15.	Політика академічної доброчесності	При виявленні факту списування або плагіату – робота студента анулюється і виконується повторно.			
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=4565			
17.	Ключові слова	Безвідходні технології, циркулярна економіка, сталий розвиток, харчові відходи, побічні продукти, екологічні вимоги			

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання				Як оцінюється РНД
	ПРН 5	ПРН 6	ПРН 14	ПРН 15	
ДРН 1. Обирати та впроваджувати у виробничі процеси ефективні безвідходні технології та сучасне обладнання з урахуванням світових тенденцій розвитку харчових технологій.	X				Усний захист лабораторних робіт Тест множинного вибору (модульне оцінювання) Диф.залик
ДРН 2. Розробляти та реалізовувати програми сталого розвитку підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства, аналізувати їх економічну, екологічну та соціальну ефективність.		X			
ДРН 3. Застосовувати знання та практичні навички з біопереробки відходів, інноваційних методів консервування і зберігання харчових продуктів, впроваджувати біопластики та інші екологічні матеріали для пакування.			X		
ДРН 4. Організовувати роботу харчових підприємств і закладів ресторанного господарства з дотриманням принципів безпеки життєдіяльності, ресурсозбереження та екологічної безпеки.				X	
ДРН 5. Інтегрувати міжнародні практики та інноваційні освітні підходи (Zero Waste, upcycling, цифрові технології, штучний інтелект) у процес прийняття професійних рішень у сфері безвідходних харчових технологій.	X	X	X	X	

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Самостійна робота	Рекомендована література
	Аудиторна робота			
	Лк	Лр		
Тема 1. Сучасні підходи до впровадження безвідходних технологій у харчовій промисловості: теоретичні засади та практичні рішення 1. Поняття безвідходних технологій і їх місце у концепції циркулярної економіки. 2. Світовий досвід і українські реалії впровадження ресурсозберігаючих технологій. 3. Приклади інновацій у харчовій промисловості: утилізація побічних продуктів та отримання продукції з доданою вартістю. 4. Досвід стартапу rekaва як приклад практичної реалізації принципів upcycling та zero waste. 5. Роль наукових досліджень у формуванні практичних рішень для галузі. СР 1. Відходи харчової промисловості та побічні продукти для промислового застосування. Побічні продукти м'ясної і птицеперероблюваної промисловості. Побічні продукти молочної промисловості. Побічні продукти від зернопереробної промисловості. Фруктові і овочеві побічні продукти. Побічні продукти переробки морепродуктів. ЛР 1. Вивчення органолептичних, фізико-хімічних та функціонально-технологічних показників побічних продуктів харчової промисловості	2	8	20	[1-16]

Тема 2. Біоперероблення відходів м'ясної та птахопереробної промисловості 1. Основні побічні продукти при переробці яловичини, свинини, курятини та яєць. 2. Сучасні методи утилізації: біогазові комплекси, кормові продукти, фармацевтичні інгредієнти. 3. Валоризація кісток, крові, жирів у нові продукти. 4. Українські приклади підприємств, що впроваджують технології утилізації. 5. Менторський досвід у Zero Waste Academy: практики впровадження безвідходних рішень у бізнесі та громадських ініціативах. СР 2. Різні побічні продукти і відходи від переробки м'яса яловичини і свинини. Валоризація відходів переробки м'яса яловичини, свинини. Білки і пептиди, отримані з побічних продуктів переробки відходів курки. Валоризація яєчних відходів. ЛР 2. Використання побічних продуктів харчової промисловості у складі харчової продукції	2	8	20	[1-16]
Тема 3. Біоперероблення відходів індустрії напоїв. 1. Переробка кави. Побічні продукти і відходи від переробки кави. Утилізація побічних продуктів кави і відходів. 2. Переробка і виробництво чаю. Побічні продукти чаю і відходи та їх утилізація. 3. світові та українські стартапи у сфері повторного використання кавових і чайних відходів. 4. Особистий досвід співзасновника Reka у створенні товарів на основі переробленої кавової гущі. 5. Світові та локальні підходи до впровадження принципів сталого розвитку та Zero Waste у харчовій індустрії СР 3. Світові практики лідерів ринку індустрії напоїв. Побічні продукти і відходи інших галузей харчової промисловості. ЛР 3. Використання відпрацьованого кавової гущі в технології біорозкладного пакування для харчової продукції	2	8	20	[1-16]
Тема 4. Інноваційні підходи до зберігання, пакування та маркетингу екологічних продуктів 1. Нові матеріали для пакування з використанням харчових відходів. 2. Як правильно позиціонувати інноваційні безвідходні продукти на ринку. 3. Роль фінансової грамотності у масштабуванні та стійкості екологічних бізнес-моделей. СР 4. Технології консервування та подовження терміну зберігання продуктів із врахуванням екологічних вимог. Використання відходів у створенні функціональних інгредієнтів і нових видів харчової продукції. ЛР 4. Отримання екстрактів та борошна з цедри цитрусових плодів та їх використання в технологіях харчової продукції	2	8	20	[1-16]
Тема 5. Штучний інтелект та цифрові технології в розвитку безвідходних харчових виробництв. 1. Використання цифрових інструментів і ШІ у моделюванні процесів утилізації харчових відходів. 2. Оптимізація біопереробних технологій за допомогою big data, IoT, алгоритмів машинного навчання. 3. Приклади використання ШІ у прогнозуванні обсягів відходів і створенні циркулярних бізнес-моделей. СР 5. Досвід застосування штучного інтелекту у підготовці фахівців харчових технологій. Перспективи інтеграції цифрових платформ у сталий харчовий бізнес. ЛР 5. Вивчення процесу компостування харчових відходів з використанням елементів ШІ	2	8	20	[1-16]
Всього	10	40	100	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	К-ть годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	К-ть годин
ДРН 1. Обирати та впроваджувати у виробничі процеси ефективні безвідходні технології та сучасне обладнання з урахуванням світових тенденцій розвитку харчових технологій.	Лекції з аналізом світових та українських практик, демонстрація роботи обладнання на лабораторних заняттях, запрошені гостьові лекції від представників підприємств, консультації з підбору сучасних технологічних рішень.	10	Самостійний пошук і аналіз інформації про сучасні технології та обладнання у наукових базах і технічній літературі, підготовка порівняльних оглядів світових і українських практик, аналіз відео-матеріалів та онлайн-ресурсів щодо роботи обладнання.	20
ДРН 2. Розробляти та реалізовувати програми сталого розвитку підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства, аналізувати їх економічну, екологічну та соціальну ефективність.	Проблемно-орієнтовані лекції, аналіз кейсів міжнародних і українських підприємств, моделювання стратегій розвитку на лабораторних заняттях, індивідуальні консультації з оцінки економічної та екологічної ефективності.	10	Виконання індивідуальних завдань із розробки стратегій сталого розвитку, робота над проєктами з моделювання бізнес-процесів, самостійне вивчення та критичний аналіз міжнародних стратегій	20
ДРН 3. Застосовувати знання та практичні навички з біопереробки відходів, інноваційних методів консервування і зберігання харчових продуктів, впроваджувати біопластики та інші екологічні матеріали для пакування.	Лабораторні заняття з технологіями біопереробки, використання біопластиків як пакувальних матеріалів, консультації з технологічних рішень на діючих підприємствах.	10	Самостійне виконання та захист лабораторних робіт, аналіз патентної та наукової літератури щодо інновацій у пакуванні та зберіганні, пошук та оцінка прикладів біопластиків і нових матеріалів на ринку, виконання міні-досліджень щодо впливу біорозкладного пакування на термін зберігання продуктів.	20
ДРН 4. Організовувати роботу харчових підприємств і закладів ресторанного господарства з дотриманням принципів безпеки життєдіяльності, ресурсозбереження та екологічної безпеки.	Інтерактивні лекції з акцентом на нормативно-правову базу, практичні заняття з моделювання виробничих ситуацій, консультації з організації систем управління безпечністю та екологічні	10	Підготовка індивідуальних кейсів із моделювання виробничих ситуацій, самостійне вивчення нормативно-правових документів	20
ДРН 5. Інтегрувати міжнародні практики та інноваційні освітні підходи (Zero Waste, upcycling, цифрові технології, штучний інтелект) у процес прийняття професійних рішень у сфері безвідходних харчових технологій.	Лекції-дискусії з аналізом світових кейсів, демонстрація цифрових інструментів і прикладів застосування ІІІ, майстер-класи з методик Zero Waste та upcycling, консультації з використання освітніх та цифрових інновацій у практиці студентів.	10	Аналіз міжнародних кейсів у сфері Zero Waste та upcycling, самостійне опрацювання матеріалів про цифрові інструменти та можливості ІІІ, виконання міні-досліджень з прогнозування відходів і моделювання утилізації харчових відходів, підготовка презентацій про інноваційні практики в галузі	20

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1	Виконання і захист лабораторних робіт (5 Лр по 5 балів)	25 балів / 25%	Протягом тижня після проведення ЛР
2	Модуль 1 – тест множинного вибору	25 балів / 25%	Згідно затвердженого графіку
3	Самостійна робота в рамках модулю 1, виконання індивідуального завдання	15 балів / 15%	До закінчення модулю 1 згідно затвердженого графіку
4	Модуль 2 – тест множинного вибору	25 балів / 25%	Згідно затвердженого графіку
5	Самостійна робота в рамках модулю 2, виконання індивідуального завдання	10 балів / 10%	До закінчення модулю 2 згідно затвердженого графіку

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
1. Виконання і захист лабораторних робіт	0 балів Лабораторна робота не виконана	1-2 бали Завдання в рамках лабораторної роботи виконані частково, відсутні висновки та персональні рекомендації	3-4 бали Завдання в рамках лабораторної роботи виконані повністю, відсутні висновки та персональні рекомендації	5 балів Завдання в рамках лабораторної роботи виконані повністю та надані вичерпні відповіді, зроблені висновки та персональні рекомендації
2. Модуль 1 – тест множинного вибору	Тест включає 25 питань, кожне з яких оцінюється у 1 бал			
3. Самостійна робота в рамках модулю 1, виконання індивідуального завдання	<5 балів Самостійна робота виконана на дуже низькому рівні, відсутні наукове обґрунтування завдань та рекомендації щодо проблеми, яка розглядається	5-9 балів Самостійна робота виконана на задовільному рівні, відсутнє наукове обґрунтування завдань, не надані особисті рекомендації щодо проблеми, яка розглядається	10-14 балів Самостійна робота виконана на достатньому рівні, завдання частково обґрунтовані, надані стислі особисті рекомендації щодо проблеми, яка розглядається	15 балів Самостійна робота виконана на професійному рівні, завдання науково обґрунтовані, надане особисте бачення та рекомендації щодо проблеми, яка розглядається
4. Модуль 2 – тест множинного вибору	Тест включає 25 питань, кожне з яких оцінюється у 1 бал			
5. Самостійна робота в рамках модулю 1, виконання індивідуального завдання	<4 балів Самостійна робота виконана на дуже низькому рівні, відсутні наукове обґрунтування завдань та рекомендації щодо проблеми, яка розглядається	4-6 балів Самостійна робота виконана на задовільному рівні, відсутнє наукове обґрунтування завдань, не надані особисті рекомендації щодо проблеми, яка розглядається	7-9 балів Самостійна робота виконана на достатньому рівні, завдання частково обґрунтовані, надані стислі особисті рекомендації щодо проблеми, яка розглядається	10 балів Самостійна робота виконана на професійному рівні, завдання науково обґрунтовані, надане особисте бачення та рекомендації щодо проблеми, яка розглядається

5.2. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Усне опитування після виконання лабораторної роботи	Протягом тижня після проведення ЛР
2.	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення тестування в рамках модулів	Згідно затвердженого графіку
3.	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення виконаного індивідуального завдання	До закінчення модулю 2 згідно затвердженого графіку

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Наукові основи безвідходних технологій харчової промисловості: Методичні вказівки щодо проведення лекційних занять для здобувачів освітньої програми «Харчові технології», денної і заочної форми здобуття ступеня вищої освіти «Магістр» / уклад. Д. О. Бідюк, - Суми: Сумський національний аграрний університет, 2025 р. – 50 с.

2. Наукові основи безвідходних технологій харчової промисловості : Методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять для здобувачів освітньої програми «Харчові технології», денної і заочної форми здобуття освіти ступеня вищої освіти «Магістр» / уклад. Д. О. Бідюк, С. П. Боковець, - Суми: Сумський національний аграрний університет, 2025 р. – с. 24.

3. Наукові основи безвідходних технологій харчової промисловості: Методичні вказівки щодо проведення самостійної роботи для здобувачів освітньої програми «Харчові технології», денної і заочної форми здобуття ступеня вищої освіти «Магістр» / уклад. Д. О. Бідюк, - Суми: Сумський національний аграрний університет, 2025 р. – 47 с.

4. Відходи та безвідходне виробництво в харчовій промисловості [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. двома мовами 1956– 2020 pp. / [упоряд. І. М. Мельничук] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2021. – 110 с. / Режим доступу: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/34268/1/Waste_and_waste-free_production_in_the_food_industry.pdf

5. Грек, О. В. Наукові основи безвідходних технологій відновлюваної сировини : підручник. Розділ 4. Білкові, вуглеводні та жирові компоненти у виробництві молочних продуктів / О. В. Грек, О. О. Онопрійчук. – Київ : НУХТ, 2020.

6. Технології захисту навколишнього середовища [Текст] : підручник. Ч. 4 : Технології поводження з відходами харчових виробництв / В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, Р. В. Петрук та ін. ; Вінниц. нац. техн. ун-т. — Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. - 520 с.

7. Енергокфективні технології в харчовій промисловості / В.П. Пустовойтенко, О.О. Сербогін, В.Б. Кисельов. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2022. – 548 с.

8. Integrated Processing Technologies for Food and Agricultural By-Products. Zhongli Pan Ruihong Zhang Steven Zicari. 1st Edition. 2019 - Academic Press. 452 P.

6.2. Інформаційні ресурси

9. Основні принципи безвідходного виробництва сучасного АПК [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/19328/1/280-287.pdf>

10. Безвідходне виробництво в Україні: досвід ЄС [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/nov/25524/nzmened-149-156.pdf>

11. Food Waste and Byproducts: An Opportunity to Minimize Malnutrition and Hunger in Developing Countries [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2018.00052/full>

12. Review: Food Industry By-Products used as a Functional Food Ingredients [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.longdom.org/open-access/review-food-industry-byproducts-used-as-a-functional-food-ingredients-2252-5211-1000248.pdf>
13. Agro-Food Byproducts as a New Source of Natural Food Additives [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6471601/>
14. Utilization of food processing by-products [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.hilarispublisher.com/proceedings/utilization-of-food-processing-byproducts-8455.html>
15. Valorization of Food Processing By-Products [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/Valorization-of-Food-Processing-By-Products-Chandrasekaran/f936da50bcd015a83201e398faabc6f2db857ea>
16. Food Byproducts as Sustainable Ingredients for Innovative and Healthy Dairy Foods [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30249001/>