

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Біолого-технологічний факультет

**Кафедра харчових технологій і технологій переробки продукції
тваринництва**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	G Інженерія, виробництво та будівництво
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	G13 Харчові технології
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Другий (магістерський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Робоча програма з навчальної дисципліни «Оптимізація технологій харчової галузі» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G13 Харчові технології / Укладач: Г.П. Калініна, Біла Церква: БНАУ, 2025. 13 с.

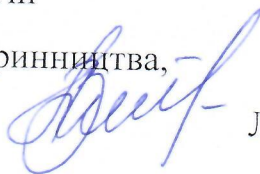
Розробник: Г.П. Калініна, канд. тех. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва
(Протокол № 2 від 21.08.2025 р.)

Завідувач кафедри харчових технологій

і технологій переробки продукції тваринництва,

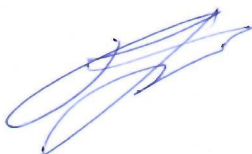
канд. вет. наук, доцент



Людмила ЗАГОРУЙ

Гарант ОП,

канд.техн.наук, доцент



Оксана ГРЕБЕЛЬНИК

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету
(Протокол № 1 від 26.08.2025 р.)

Голова науково-методичної комісії, професор



Сергій МЕРЗЛОВ

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ»	5
4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Оптимізація технологій харчової галузі»	6
6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	6
7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
7.1. Лекції	7
7.2. Практичні заняття	8
7.3. Самостійна робота	8
7.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	9
8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	10
9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	10
10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	10
11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	11
12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	12
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	12

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2025–2026 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Оптимізація технологій харчової галузі» для денної форми навчання виділено всього 150 академічних годин (5 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 36 години (лекції – 12, практичні заняття – 24), самостійна робота студентів – 114 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 5	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	Обов'язкова	
		<i>Рік підготовки:</i>	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: 181 «Харчові технології»	2-й	2-й
Індивідуальне завдання – розрахункове		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість академічних годин – 150		3-й	3-й
		<i>Лекції</i>	
		12 год	4 год
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 9	Другий (магістерський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>	
		24 год.	6 год
		<i>Самостійна робота</i>	
		114 год	140 год.
		Підсумковий контроль: залік	

Метою вивчення дисципліни «Оптимізація технологій харчової галузі» є дисципліни є вивчення та оволодіння студентами спеціальними теоретичними знаннями та практичними навиками фахівця, навчити студента ставити задачу оптимізації на базі відомої математичної моделі процесу або структури харчового виробництва, розв'язувати її за допомогою персонального комп'ютера і використовувати результати у дослідженнях, проектуванні або керуванні технологічними об'єктами.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вибіркова навчальна дисципліна «Оптимізація технологій харчової галузі» базується на знаннях таких дисциплін, як «Стандартизація, сертифікація та метрологія», «Теоретичні основи технології харчових виробництв», «Загальні технології харчових виробництв», вивчених на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ G13 «ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ЗК 01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

СК 01. Здатність обирати та застосовувати спеціалізоване лабораторне і технологічне обладнання та прилади, науково обґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері харчових технологій

СК 02. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження з урахуванням світових тенденцій науково-технічного розвитку галузі

СК 06. Здатність забезпечувати якість та безпечність харчових продуктів під час впровадження технологічних інновацій на підприємствах галузі

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПРН 02. Приймати ефективні рішення, оцінювати і порівнювати альтернативи у сфері харчових технологій, у тому числі у невизначених ситуаціях та за наявності ризиків, а також в міждисциплінарних контекстах.

ПРН 03. Застосовувати спеціальне обладнання, сучасні методи та інструменти, у тому числі математичне і комп'ютерне моделювання для розв'язання складних задач у харчових технологіях.

ПРН 04. Застосовувати статистичні методи обробки експериментальних даних в галузі харчових технологій, використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для обробки експериментальних даних.

ПРН 10. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері харчових технологій, аналізувати їх результати, аргументувати висновки.

ПРН 11. Оцінювати та усувати ризики і невизначеності при прийнятті технологічних та організаційних рішень у виробничих умовах для забезпечення якості та безпечності харчових продуктів

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ»

Змістовий модуль 1. Чисельні методи оптимізації технологічних процесів.

Тема 1.1. Оптимізація технологічних процесів як науковий напрямок вдосконалення технології галузі. Моделювання технологічних процесів.

Тема 1.2. Методи оптимізації технологічних процесів галузі.

Тема 1.3. Використання методів планування експерименту для побудови статистичної моделі технологічного процесу за експериментальними даними.

Змістовий модуль 2. Оптимізаційні задачі спеціальних технологічних процесів.

Тема 2.1. Оптимізація основних технологічних процесів м'ясопереробного та рибного виробництва

Тема 2.2. Оптимізація основних технологічних процесів молокопереробного підприємства.

Тема 2.3. Оптимізація асортименту випуску готової продукції.

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	Лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Чисельні методи оптимізації технологічних процесів.</i>												
Тема 1.1	26	2	4			20	25					25
Тема 1.2	25	2	4			19	25					25
Тема 1.3	24	2	4			18	24	2	2			20
Разом за модуль 1	75	6	12			57	74	2	2	–	-	70
<i>Змістовий модуль 2. Оптимізаційні задачі спеціальних технологічних процесів.</i>												
Тема 2.1	26	2	4			20	25					25
Тема 2.2	25	2	4			19	29	2	2			25
Тема 2.3	24	2	4			18	22		2			20
Разом за модуль 2	75	6	12			57	76	2	4	–		70
Всього годин	150	12	24	–	-	114	150	4	6	–		140

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, Лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

7.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Чисельні методи оптимізації технологічних процесів.</i>	
Тема 1.1. Принципи доброчесності. Оптимізація технологічних процесів як науковий напрямок вдосконалення технології галузі. Моделювання технологічних процесів. Загальні поняття оптимізації технологічних процесів: необхідні умови використання методів оптимізації, вибір критерію оптимізації та вимоги щодо критерію оптимізації технологічних процесів. Класифікація задач оптимізації з позицій системного аналізу. Види оптимізаційних задач.	2
Тема 1.2. Методи оптимізації технологічних процесів галузі. Задачі з одним екстремумом і багатоекстремальні задачі. Одно- і багатокритеріальні задачі оптимізації. Алгоритм пошуку інтервалу невизначеності на якому знаходиться екстремум функції. Методи пошуку екстремуму функції відгуку однієї змінної. Оптимізація задач з функціями однієї змінної. Оптимізація задач з функціями кількох змінних. Розв'язання оптимізаційних задач за допомогою методів лінійного програмування. Використання симплекс методу для вирішення задач оптимізації виробничих процесів.	2
Тема 1.3. Використання методів планування експерименту для побудови статистичної моделі технологічного процесу за експериментальними даними. Основні поняття методів планування експерименту. Матриця планування експерименту. Поняття вибірки результатів дослідження за матрицею планування. Оцінка результатів отриманих досліджень.	2
Разом за змістовий модуль 1	6
<i>Змістовий модуль 2. Оптимізаційні задачі спеціальних технологічних процесів.</i>	
Тема 2.1. Оптимізація основних технологічних процесів м'ясопереробного та рибного виробництва. Визначення показників якості м'ясо- та рибопереробного виробництва та чинників, що на них впливають. Оптимізація термічного оброблення сировини та напівфабрикатів м'ясного та рибного виробництва. Вибір цільової функції та факторів оптимізації. Умови дослідження цільової функції технологічного процесу. Проведення обчислювальних експериментів щодо визначення екстремуму цільової функції.	2
Тема 2.2. Оптимізація основних технологічних процесів молокопереробного підприємства. Вибір режимних параметрів обробки молока на технологічні та економічні характеристики готової продукції. Проведення обчислювального експерименту із дослідження поведінки цільової функції за обраним планом експерименту.	2
Тема 2.3. Оптимізація асортименту випуску готової продукції. Амінокислотний склад продукції. Цільова функція асортименту готової продукції. Виробнича рецептурна задача.	2
Разом за змістовий модуль 2	6
Всього	12

7.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1.		
1	Застосування методу визначення інтервалу невизначеності	2
2	Метод золотого розтину та метод дихотомії	2
3	Використання симплекс-методу для вирішення оптимізаційних задач декількох змінних	2
4	Застосування методу лінійного програмування для вирішення оптимізаційних задач декількох змінних	2
5	Повний та дрібний факторний експеримент. Методи планування експерименту	2
6	Кваліметрична оцінка якості продукції.	2
Разом за змістовий модуль 1		12
Змістовий модуль 2.		
7	Застосування методу ПФЕ2 для дослідження та оптимізації структурно-механічних властивостей м'ясного фаршу	2
8	Визначення оптимальних умов подрібнення рибної та м'ясної сировини	2
9	Оптимізація технологічного процесу пастеризації молока	2
10	Оптимізація технологічного процесу теплового оброблення рибопродуктів	2
11	Інтенсифікація та оптимізація процесів стерилізації консервів у автоклаві	2
12	Розрахунок оптимальної рецептури ковбасних виробів із гідробіонтів	2
Разом за змістовий модуль 2		12
Всього		24

7.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1	Оптимізація технологічних процесів як науковий напрямок вдосконалення технології галузі. Моделювання технологічних процесів.	6
2	Системний аналіз технологічних процесів галузі.	4
3	Вимоги та порядок вибору вихідних даних для оптимізації технологічних процесів.	4
4	Організація експериментальних досліджень.	5
5	Інструменти оперативного управління. Контрольна карта	5
6	Використання електронних таблиць Excel та інтегрованого пакету MATHCAD для розв'язування оптимізаційних технологічних задач	6
7	Математичне моделювання технологічних процесів галузі як основа оптимізації	6
8	Вибір та розрахунок оптимальних конструктивних, режимних параметрів роботи технологічного апарата методами одновимірної оптимізації	6
9	Структурно-математичний опис технологічних процесів як основа їх оптимізації	6
10	Оптимізація технологічних задач з застосуванням графічного та симплекс методу	6
11	Розроблення математико-статистичної моделі ОХТ	6

12	Експериментально-статистичні методи оптимізації технологічних процесів ОХТ	6
13	Оптимізація складу багатокомпонентних систем	6
14	Оптимізація складу багатокомпонентних систем із використанням симплекс-граткових планів	6
15	Визначення оптимальних умов здійснення транспортних задач на виробництві.	6
16	Транспортування сировини та готової продукції. Умови розподілу транспортних потоків.	6
17	Зберігання сировини та готової продукції.	6
18	Задачі лінійного програмування при вирішенні транспортних задач та задач зберігання продукції та сировини	6
19	Методи визначення біологічної та харчової цінності продуктів харчування	6
20	Моделювання комплексної оцінки якості та безпечності харчових продуктів	6
Всього годин		114

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

7.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Розрахунок та оптимізація тривалості прогрівання консервів у жерстяній тарі у автоклавах періодичної дії.

2. Організація технологічного процес виготовлення певного виду продукції (Індивідуально для кожного студента).

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань — індивідуальних та в групах; лабораторних досліджень; конференцій; ділових ігор. У разі дистанційного і змішаного навчання використовуються навчальна платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, Microsoft Team, Google Meet, електронна пошта, мобільні додатки.

9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Оптимізація технологій харчової галузі» включає тематичне оцінювання та модульний контроль. Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання. Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування. Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам в електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в електронному журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання лекційних занять не передбачено. На лекційних заняттях ведеться облік присутності здобувачів для контролю відвідуваності занять.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові, лабораторні роботи, командні проєкти, зроблені доповіді, презентації, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання здобувачів освіти здійснюється за результатами поточного (практичні заняття, самостійна робота) та рубіжного (модульного) контролів за десятибальною шкалою – «1», «2», «3», «4» ... «10».

1 бал оцінювання (з заокругленням до цілого числа) відповідає 10 % правильних тверджень у разі усної відповіді, відповідей у тесті, виконаних завдань тощо.

Бали з модульного контролю нараховуються за виконання модульної контрольної роботи. Відсутність студента на занятті («нб») у розрахунку середнього арифметичного значення (САЗ) приймається як «0».

У кінці семестру обчислюється САЗ всіх отриманих здобувачем вищої освіти оцінок з наступним переведенням його у бали за формулою:

$$\text{БПК} = \text{САЗ} \times k,$$

де БПК – бали з поточного контролю;

САЗ – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок:

k – коефіцієнт для певного виду контролю (практичні заняття, самостійна робота – «3», модульний контроль – «1» для форми підсумкового контролю «екзамен» та «4» для форми підсумкового контролю «залік»).

Результати поточного оцінювання здобувача (за 10-бальною шкалою) виставляються в електронний журнал АСУ БНАУ і автоматично переводяться у 100-бальну шкалу відповідно до розподілу балів за окремі види робіт.

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти

Максимально можлива к-ть балів, якщо форма підсумкового контролю	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	Підсумковий контроль	Загальний бал
Залік	30	30	40	-	100

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов’язковим повторним вивченням	

12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
2. Зубар Н. М. Теоретичні основи харчових виробництв : підручник. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2020. 304 с.
3. Голюк В. Я., Мегель Х. О. Сучасний стан та перспективи розвитку підприємств харчової промисловості України. Економіка. Фінанси. Право. 2022. Вип. 10/1. С. 32–36. DOI: [https://doi.org/10.37634/efp.2022.10\(1\).7](https://doi.org/10.37634/efp.2022.10(1).7)
4. Сирохман І. В. Якість і безпечність харчової продукції традиційних та інноваційних технологій : підручник. Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2020. 504 с.
5. Луговський О. Ф., Гришко І. А., Зілінський А. І., Шульга А. В., Мовчанюк А. В., Берник І. М. Ультразвукові кавітаційні технології. Знезараження та фільтрування : монографія. Вінниця : Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 268 с.

Додаткова література

1. Берник І. М. Підвищення ефективності ультразвукової технологічної дії при обробці харчової сировини. Вібрації в техніці та 274 технологіях. 2021. № 4 (103). С. 99–109.

2. Соломон А. М., Новгородська Н. В. Бондар М. М. Перспективні напрямки виробництва кисломолочних ферментованих продуктів з синбіотичними властивостями. Продовольчі ресурси. 2021. Т. 9. № 17. С. 22–33.

3. Бескровний О. І. Моделювання та оптимізація процесів розробки харчових продуктів та обладнання харчової промисловості <http://foodind.donnueet.education/download/ua/2014/32/beskrovn.pdf>

4. Науково-технічна бібліотека Національного університету харчових технологій. – URL: <http://library.nuft.edu.ua/>

5. Шостак Л. В., Бегун С. І., Ульяницький А. О. (2024). Аналіз ринку харчової промисловості у воєнний період. Економіка та суспільство, 63. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-96>

Інформаційні ресурси

1. Нормативні акти України // www.nau.kiev.ua
2. Офіційний сайт Кабінету Міністрів України // www.kmu.gov.ua
3. Офіційний сайт Держспоживстандарту України - www.dssu.gov.ua
4. Індекс промислового виробництва. Мінфін. 2024. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/industrial/2024>
5. Обсяг реалізації промислової продукції в Україні в 2024. Мінфін. 2024. [https://index.minfin.com.ua/ ua/economy/trade/prod](https://index.minfin.com.ua/ua/economy/trade/prod)