

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



**СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ
«МОДЕЛЮВАННЯ І ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *G «Інженерія, виробництво та будівництво»*

Код та найменування спеціальності *G13 «Харчові технології»*

Освітньо-наукова програма *«Харчові технології»*

Ступінь вищої освіти *доктор філософії*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності **181/G13 «Харчові технології»**

« 01 » вересня 2026 р. протокол № 1.

Реєстраційний номер у відділі аспірантури і докторантури

112-G13-2025A

1. Загальна інформація

Кафедра: [Технології зерна і комбікормів](#)
Викладач: Станкевич Георгій Миколайович,
професор кафедри технології зерна і комбікормів,
доктор технічних наук



Профайл

Контакти:
georgii.stn@gmail.com,
048-712-40-56

Освітній компонент викладається на 2 курсі у 1 семестрі
Кількість: кредитів - 3, годин – 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	практичні
денна	30	16	14
заочна	18	8	10
Самостійна робота, годин	Денна - 60		Заочна - 72

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Вибірковий освітній компонент (ОК) «Моделювання і оптимізація технологічних процесів» вивчає: методи статистичної обробки та апроксимації експериментальних даних; алгоритми складання математичних моделей різних технологічних процесів харчових виробництв на основі аналітичних, експериментальних та комбінованих методів; методи оптимізації технологічних процесів харчових виробництв на основі складених математичних моделей з використанням стандартних і розроблених алгоритмів та комп'ютерних програм.

Освітній компонент «Моделювання і оптимізація технологічних процесів» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Цифрова наука та інформаційна грамотність» та «Методологія наукових досліджень».

3. Мета освітнього компоненту

Мета вибіркового освітнього компоненту – формування професійних науково-дослідних компетенцій, що забезпечують здатність і готовність аспірантів до самостійного виконання науково-дослідної діяльності з математичного моделювання та оптимізації характеристик технологічних процесів харчових виробництв.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Моделювання і оптимізація технологічних процесів» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 181 Харчові технології для третього \(освітньо-наукового\) рівня вищої освіти](#) та [освітньо-науковій програмі «Харчові технології»](#), підготовки докторів філософії.

Інтегральна компетентність

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері виробництва харчових продуктів, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні компетентності (СК):

СК 1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, що формують нові знання у сфері харчових технологій та/або дотичних до них міждисциплінарних напрямках.

СК 3. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень, цифрові технології, методи комп'ютерного моделювання, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності у сфері харчових технологій.

Програмні результати навчання (РН):

РН 2. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН 4. Планувати, організовувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження у сфері харчових технологій з використанням сучасних інструментів та обладнання, інформаційних технологій і програмного забезпечення.

РН 7. Критично аналізувати результати власних досліджень у сфері харчових технологій і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми, забезпечувати захист інтелектуальної власності.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних занять

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	1. Технологічні процеси харчових виробництв як об'єкти моделювання. Технологічні процеси харчових виробництв як об'єкти керування. Загальні поняття про моделі та моделювання. Класифікація задач, що розв'язуються методами математичного моделювання. Основні етапи складання математичних моделей харчових виробництв.	2	—
2	Апроксимація експериментальних даних методом найменших квадратів. Суть методу найменших квадратів. Складання однофакторних емпіричних лінійних та нелінійних рівнянь за експериментальними даними. Статистична оцінка рівнянь, їх аналіз та графічна інтерпретація. Побудова ліній тренду.	2	2
3	2. Моделювання і оптимізація технологічних процесів харчових виробництв методами планування багатфакторних експериментів. Основні етапи планування експериментів. Факторний простір та кодування факторів. Вимоги до факторів та параметрів відгуку. Плани повного та дробового факторного експериментів. Розрахунок коефіцієнтів регресії. Статистична оцінка рівнянь регресії. Перевірка адекватності рівнянь регресії. Розрахунок програми оптимізації методом «крутого сходження» за лінійними та нелінійними рівняннями регресії. Дробові плани експериментів, ранжування та відсіювання факторів. Квадратичні плани багатфакторних експериментів. Побудова та аналіз поверхонь та ізоліній відгуку.	6	2

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
4	4. Моделювання кінетики технологічних процесів харчової сировини. Математичні моделі кінетики та динаміки. Типові моделі тепломасообмінних процесів. Складання математичного опису кінетики сушіння та нагрівання сировини. Розрахунок емпіричних коефіцієнтів у рівняннях кінетики.	2	2
5	5. Оптимізація технологічних процесів харчових виробництв. Постановка задач оптимізації, вибір критеріїв та функцій оптимальності. Формулювання задач оптимізації. Характеристика основних методів оптимізації. Оптимізація рецептур методами лінійного програмування та методами планування багатофакторних експериментів. Задачі оптимізації якості харчових продуктів за узагальненою функцією бажаності Харінгтона. Компромісні задачі оптимізації.	4	2
Разом за ОК:		16	8

5.2 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Складання однофакторних емпіричних лінійних та нелінійні рівнянь за експериментальними даними. Статистична оцінка рівнянь, їх аналіз та графічна інтерпретація. Побудова ліній тренду	2	2
2	Розрахунок коефіцієнтів регресії у планах багатофакторних експериментів. Статистична оцінка рівнянь регресії.	4	2
3	Розрахунок програми оптимізації методом «крутого сходження». Побудова та аналіз поверхонь відгуку.	2	1
4	Розрахунок емпіричних коефіцієнтів у рівняннях кінетики сушіння та нагрівання сировини.	2	1
5	Оптимізація рецептур методами лінійного програмування.	2	2
6	Задачі оптимізації якості харчових продуктів за узагальненою функцією бажаності Харінгтона.	2	2
Всього за ОК:		14	10

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Виконання розрахунково-графічного завдання з теми «Моделювання і оптимізація технологічних процесів харчових виробництв методами планування багатофакторних експериментів»:		
	1. Складання плану двох факторного експерименту та визначення значень вихідного параметра.	10	12
	2. Розрахунок коефіцієнтів регресії.	13	15
	3. Статистичні оцінка рівняння регресії.	15	17
	4. Розрахунок програми оптимізації.	12	14
	5. Аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.	10	14
Всього за ОК:		60	72

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:

- усне опитування;
- виконання і захист практичних робіт;
- виконання рахунково-графічного завдання

Підсумковий контроль – **диференційований залік**.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Підготовка, виконання та захист практичних робіт	30	30
Самостійна робота (РГЗ)	60	60
Захист РГЗ	10	10
Всього	100,0	100,0

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Практичні роботи

3,8-5,0 балів	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
2,5-3,7 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
1,2-2,4 бали	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
0-1,1 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, уміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Самостійна робота

38 – 60	Самостійна робота (РГЗ) відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
36 – 47	Самостійна робота (РГЗ) відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
24 – 35	Самостійна робота (РГЗ) відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
12 – 23	Самостійна робота (РГЗ) відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 11	Самостійна робота (РГЗ) не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Захист РГЗ

9,0 – 10,0	<i>90 – 100 % правильних відповідей</i>	відмінно
8,0 – 8,9	<i>74 – 89% правильних відповідей</i>	дуже добре
7,0 – 7,9	<i>60 – 73% правильних відповідей</i>	добре
5,0 – 6,9	<i>35 – 59 % правильних відповідей</i>	достатньо
0 – 4,9	<i>0-35 % правильних відповідей</i>	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

- **Лекційні заняття:** Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.
- **Практичні заняття:** виконання практичних занять з наступним захистом отриманих результатів.
- **Самостійна робота:** виконання індивідуального розрахунково-графічного завдання та його захист.

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Післязбиральна обробка зерна та зернохвища: навч. посібник / Г.М. Станкевич, А.К. Кац, Т.В. Страхова, І.М. Буценко, Л.Д. Дмитренко. / За ред. Г.М. Станкевича. – Одеса: КП ОМД, 2022 – 154 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2030020>

2. Основи сушіння зерна : підручник для студентів фахових коледжів, які навчаються за спец. "Харчові технології" / Г. М. Станкевич, Т. В. Страхова, А.В. Борта. — Одеса, 2022. — 248 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentView?docid=OdONAHТ.1971905&field=1>

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за курсом "Процеси і апарати харчових виробництв". Розділ "Гідромеханічні процеси" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології", ден. та заоч. форм навчання / О. В. Зиков, О. К. Войтенко, Н. В. Ружицька ; за ред. та відп. О. Г. Бурдо ; Каф. процесів, апаратів та енергетичного менеджменту. — Одеса : ОНАХТ, 2022. — 31 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1876559>

4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Технологія зберігання та сушіння зерна". Розділ "Технологія елеваторної галузі" [Електронний ресурс] : для студентів СВО "Бакалавр" освіт.-проф. програми "Технології зберігання і переробки зерна" зі спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" ден. і заоч. форм навчання / Г.М. Станкевич, А.К. Кац, Л. Д. Дмитренко ; відп. за вип. А.В. Макаринська ; Каф. технології зерна і комбікормів. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 46 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1922819>

5. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з освітнього компонента "Проектування підприємств галузі з КП" [Електронний ресурс] : для здобувачів СВО "Бакалавр" зі спец. G13 "Харчові технології" галузі знань G "Інженерія, виробництво та будівництво" освітньо-професійної програми "Технології зберігання і переробки зерна" ден. і заоч. форм навч. / Л. Д. Дмитренко, Т. В. Страхова, А. К. Кац, Г. М. Станкевич ; відп. за вип. А. В. Макаринська ; Каф. ТЗіК. — Одеса : ОНТУ, 2025. — 63 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.9151576>

6. Конспект лекцій з вибіркового освітнього компоненту "Новітні технології післязбиральної обробки та зберігання зерна" [Електронний ресурс] : для здобувачів вищої освіти СВО "Доктор філософії" спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" освітньо-наукової програми "Харчові технології" ден. та заоч. форм навчання / Г. М. Станкевич, А. В. Борта, А. К. Кац ; відп. за вип. А. В. Макаринська ; Каф. технології зерна і комбікормів. — Одеса : ОНТУ, 2025. — 153 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.9064996>

7. Derevianko K., Povarova N., Stankevych G., Derevianko N., Melnykova I. Development of an optimal recipe for liver-vegetable pate // Food Science and Technology. 2026. Vol. 20, Issue 1. P. 123-133 <https://doi.org/10.15673/fst.v20i1.3377>
8. Dynamics and trends of corn grain production in Ukraine in the pre-war and war periods./Luchku M. et al. //Grain Products and Mixed Fodder's. 2026. Vol. 26, Issue 2 (102). P. 4-12. DOI <https://doi.org/10.15673/gpmf.v26i2.3506>

Додаткові:

1. Математичне моделювання на ЕОМ [Текст]: підручник / М. В. Остапчук, Г. М. Станкевич. — Одеса : Друк, 2006. — 313 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.26809>
2. Процеси і апарати харчових виробництв. Механічні та гідромеханічні процеси [Текст]: підручник / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко та ін.; Тавр. держ. агротехнол. ун-т ім. Д. Моторного. — Мелітополь, 2021. — 468 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1666588>
3. Сушіння зерна: підручник для студентів закладів вищої освіти, які навчаються за спец. «Технологія зберігання і переробки зерна» та працівників зернової галузі. / Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова, А.В. Борта. — Вид. 2-ге, перероб. і допов. — Одеса: КП ОМД, 2021. — 248 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1731541>
4. Конспект лекцій з курсу «Технологія зберігання та сушіння зерна», розділ «Технологія елеваторної галузі» [Електронний ресурс]: для студентів спец. 181 «Харчові технології» ден. та заоч. форм навчання / А. К. Кац, Г. М. Станкевич, Л. К. Овсянникова; відп. за вип. Г. М. Станкевич; Каф. технології зберігання зерна. — Одеса: ОНАХТ, 2020. — Електрон. текст. дані: 47 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1534687>
5. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу «Технології зберігання та сушіння зерна»: «Сушіння зерна» [Електронний ресурс]: для студентів спец. 181 «Харчові технології» галузь знань 18 «Виробництво та технології» ден. та заоч. форм навчання / Г. М. Станкевич, Т. В. Страхова, А. В. Борта, Л. К. Овсянникова; відп. за вип. Г. М. Станкевич; Каф. технології зберігання зерна (ТЗЗ). — Одеса: ОНАХТ, 2020. — Електрон. текст. дані: 47 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1601114>
6. Самохвалова О.В. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів: навч. посібник /О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук, С.Г. Олійник Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. 284 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2156524>
7. Активне вентилявання та сушіння зерна [Текст]: навч. посіб. / О. І. Гапонюк, М. В. Остапчук, Г. М. Станкевич, І. І. Гапонюк. — Одеса: ВМВ, 2014. — 326 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.117792>
8. Сушіння зерна [Текст]: підручник / Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова, В.І. Атаназевич. — Київ: Либідь, 1997. — 352 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.8087>
9. Сушіння зерна [Текст]: лаб. роботи: навч. посіб. / Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова, С.Е. Шувалов, Л.М. Шмагін. — Київ: Либідь, 1997. — 136 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.8087>
10. Інструкція по сушінню продовольчого, кормового зерна, насіння олійних культур та експлуатації зерносушарок [Текст] / Т. В. Страхова, Б. М. Петруня, А. І. Яковенко та ін.; наук. кер. Г. М. Станкевич, О. І. Шаповаленко; Держ. акціонерна компанія "Хліб

України". — Одеса ; Київ : АРДЛТД, 1997. — 72 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.8085>

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](#).

Викладач

/ПІДПИСАНО/

Георгій СТАНКЕВИЧ

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Технології зерна і комбікормів

Протокол від « 31 » серпня 2026 р. № 15.

Завідувач кафедри

/ПІДПИСАНО/

Алла МАКАРИНСЬКА

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОНП «Харчові технології»,
д.т.н., професор,
професор кафедри технології молока,
олійно-жирових продуктів
та індустрії краси

/ПІДПИСАНО/

Наталія ТКАЧЕНКО