

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

**Робоча програма (силабус) освітнього
компонента**

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ**

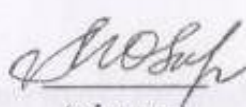
Реалізується в межах освітньої програми
Крафтові технології та гастрономічні інновації
за спеціальністю «Харчові технології»

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник:

Сергій БОКОВЕЦЬ

доцент кафедри технології харчування

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

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Марина САМІЛИК

(підпис)

(ПІБ)

Декан факультету,
де реалізується освітня програма

Наталія БОЛГОВА

(підпис)

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

Оксана МЕЛЬНИК

(ПІБ)

Олена КОШЕЛЬ

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

(підпис)

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 25.06 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	Автоматизація технологічних процесів		
2.	Факультет/кафедра	Харчових технологій/технології харчування		
3.	Статус ОК	Вибірковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Освітня програма: Крафтові технології та гастрономічні інновації Спеціальність: «Харчові технології»		
5.	ОК може бути запропонований для	Спеціальність «Харчові технології»		
6.	Рівень НРК	6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Семестр сьомий Тривалість вивчення – 15 тижнів		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл (<i>денна форма навчання/заочна форма навчання</i>)	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні 30	Практичні /семінарські --	Лабораторні 30 90
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – доцент кафедри технології харчування Боковець Сергій Петрович		
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 212м, тел. 0671878061 E-mail: sergiy_bokovec@ukr.net , час консультацій: щосереди з 13 до 14 години.		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна спрямована на формування у здобувачів компетенцій з автоматизації виробничих процесів, принципів роботи датчиків, виконавчих механізмів, ПЛК-контролерів, систем SCADA, алгоритмів регулювання технологічних параметрів у харчових виробництвах. Особлива увага приділяється реальним технологічним лініям, автоматизації крафтових виробництв та стандартам безпеки.		
13.	Мета освітнього компонента	Ознайомлення студентів із принципами побудови автоматизованих систем керування технологічними процесами, засобами контролю і регулювання параметрів, методами моніторингу, діагностики та оптимізації роботи харчових виробництв		
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент має зв'язок з іншими освітніми компонентами «Процеси і апарати харчових виробництв», «Управління безпечністю харчової продукції за принципами системи НАССР», «Технологічне обладнання харчових виробництв», «Устаткування закладів ресторанного господарства»		
15.	Політика академічної доброчесності	При виявленні порушення академічної доброчесності під час складання заліку – робота студента анулюється і залік складається повторно.		
16.	Посилання на електронний курс	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=6243		
17.	Ключові слова	Автоматизація, датчики, первинні перетворювачі, виконавчі механізми, регулятори, технологічний процес, моніторинг, діагностика, контроль параметрів, критичні точки, цифрові та аналогові сигнали, системи керування, харчові технології.		

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, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			Як оцінюється ДРН
	ІПР 7	ІПР 10	ІПР 13	Виконання та захист лабораторних робіт, контрольна робота, тестування, залік
ДРН 1. Працювати з датчиками, контролерами, виконавчими механізмами, застосовувати їх для контролю технологічних параметрів (температура, тиск, витрата, рівень), аналізувати дані й регулювати процеси.	х			
ДРН 2. Обирати правильні технічні засоби автоматизації — контролери, датчики, приводи, регулятори — відповідно до умов роботи харчового виробництва..			х	
ДРН 3. інтегрувати автоматизований контроль у систему НАССР, контролювати ККТ у реальному часі та забезпечувати документування вимірювань у відповідності з ISO 22000.		х		

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література
	Аудиторна робота	Самостійна робота	
	Лк	Лб	
Тема 1			
Лекційне заняття 1. <i>Вступ до автоматизації харчових та крафтових технологій.</i> 1. Поняття, сутність та структура автоматизації у харчовій промисловості. 2. Особливості автоматизації крафтових і малих виробництв. 3. Роль автоматизації у забезпеченні стабільної якості продукції. 4. Автоматизовані лінії у гастрономічних інноваціях.	2		[1-10]
Самостійне вивчення. 1. Інновації в автоматизації харчових виробництв. 2. Приклади автоматизації крафтових підприємств.		6	
Тема 2			
Лекційне заняття 2. <i>Датчики та вимірювальні системи харчових виробництв</i> 1. Датчики температури (RTD, термопари), особливості для харчових середовищ. 2. Датчики тиску, рівня, витрати та в'язкості. 3. Вимірювання рН, активності води, електропровідності. 4. Вимоги до гігієнічних датчиків у харчових виробництвах.	2		[1-10]
Лабораторне заняття 1. <i>Дослідження роботи датчиків харчових технологічних процесів.</i>		4	
Самостійне вивчення. 1. Правила гігієнічного встановлення датчиків. 2. Порівняння аналогових і цифрових перетворювачів.		6	
Тема 3			
Лекційне заняття 3. <i>Сигнали, інтерфейси та промислові протоколи в АСУ ТП.</i> 1. Аналогові та цифрові сигнали у вимірюванні технологічних параметрів. 2. Особливості передачі сигналу у вологих, агресивних та теплових зонах. 3. Системи живлення датчиків та приладів.	2		[1-10]

Самостійне вивчення. 1. Захист промислового інтерфейсу від завад. 2. Використання протоколу Modbus у харчових процесах.			6	
Тема 4				
Лекційне заняття 4. <i>Програмовані логічні контролери (ПЛК) у харчовій промисловості.</i> 1. ПЛК — принцип роботи, цикл обробки. 2. Програмування ПЛК для пастеризації, змішування, охолодження. 3. Організація контролю технологічної лінії крафтового виробництва. 4. Автоматизація систем безпеки обладнання.	2			[1-10]
Лабораторне заняття 2. <i>Програмування базових алгоритмів ПЛК для харчових технологічних процесів.</i>		4		
Самостійне вивчення. 1. Огляд ПЛК для харчової промисловості. 2. Побудова логіки контролю пастеризації			6	
Тема 5				
Лекційне заняття 5. <i>SCADA-системи та операторські панелі.</i> 1. Структура SCADA-системи: ввід даних, інтерфейс, архів браузера. 2. Контроль аварійних подій, сигналізація, журнали. 3. Розробка інтерфейсу для оператора крафтового цеху. 4. Дистанційний моніторинг процесів через мережу.	2			[1-10]
Самостійне вивчення. 1. Особливості відображення ККТ в HMI. 2. Захист SCADA від помилок оператора.			6	
Тема 6				
Лекційне заняття 6. <i>Автоматизація теплових процесів у харчових технологіях.</i> 1. Автоматизація пастеризаторів, стерилізаторів, автоклавів. 2. Контроль температури та часу у варильних котлах. 3. Системи регулювання температури при обсмаженні, запіканні. 4. Автоматизоване приготування сиропів та концентратів.	2			[1-10]
Лабораторне заняття 3. <i>Автоматизований контроль теплових процесів (пастеризація, варіння).</i>		4		
Самостійне вивчення. 1. Порівняння різних режимів теплової обробки. 2. Контроль температури і часу за НАССР.			6	
Тема 7				
Лекційне заняття 7. <i>Автоматизація механічних процесів</i> 1. Автоматизоване змішування, гомогенізація, емульгування. 2. Подрібнення, перетирання, кутерування. 3. Контроль швидкості та тривалості механічної обробки. 4. Автоматизація виробництва кремів, паст, паштетів.	2			[1-10]

Самостійне вивчення. 1. Вплив швидкості перемішування на якість продукту. 2. Безпечність механічної обробки.			6	
Тема 8				
Лекційне заняття 8. <i>Автоматизація процесів дозування, формування та фасування</i> 1. Вагові та поршневі дозатори для рідких і в'язких продуктів. 2. Автоматичне формування тіста, сирників, котлет, кульок, батончиків. 3. Контроль маси, об'єму та однорідності. 4. Автоматизація фасування в тару, пакування.	2			[1-10]
Лабораторне заняття 4. <i>Автоматизоване дозування і формування харчових продуктів.</i>		4		
Самостійне вивчення. 1. Причини похибок під час фасування. 2. Автоматизоване формування сирників та котлет.			6	
Тема 9				
Лекційне заняття 9. <i>Автоматизація тістових процесів та бродіння</i> 1. Автоматизована розстойка: ферментація, кислотність, рН. 2. Машини для розкатування та формування тіста. 3. Автоматизація виробництва вареників, пиріжків, пельменів. 4. Системи моніторингу бродіння крафтових тістових виробів.	2			[1-10]
Самостійне вивчення. 1. Контроль параметрів тістоприготування. 2. Автоматизація розстойки.			6	
Тема 10				
Лекційне заняття 10. <i>Автоматизація холодильних та заморожувальних процесів</i> 1. Контроль температури, вологості, тиску холодоагенту. 2. Системи шокового заморожування. 3. Автоматизація охолодження готових виробів. 4. Контроль ККТ у холодильних процесах за вимогами НАССР.	2			[1-10]
Лабораторне заняття 5. <i>Автоматизація роботи холодильних та заморожувальних систем</i>		4		
Самостійне вивчення. 1. Параметри контролю в холодильних апаратах. 2. Сигналізація аварійних режимів.			6	
Тема 11				
Лекційне заняття 11. <i>Автоматизація ферментаційних процесів у крафтових виробництвах</i> 1. Автоматизована ферментація пива, сидру, квасу. 2. Контроль рН, температури та тиску. 3. Системи керування аерацією та CO ₂ . 4. Приклад: автоматизація виробництва йогурту, кефіру, комбучі.	2			[1-10]

Самостійне вивчення. 1. Особливості автоматизованого виробництва комбучі. 2. Системи аерації у ферментерах.			6	
Тема 12				
Лекційне заняття 12. <i>Автоматизація виробництва соусів, паст, сиропів та напоїв</i> 1. Контроль в'язкості та температури під час приготування соусів. 2. Автоматизація пастоприготувальних апаратів. 3. Приготування натуральних сиропів у автоматизованих умовах. 4. Автоматизація варіння напоїв	2			[1-10]
Лабораторне заняття 6. <i>Автоматизоване приготування соусів, сиропів і паст у варильних апаратах.</i>		4		
Самостійне вивчення. 1. Автоматизація приготування соусів і сиропів. 2. Контроль в'язкості в нагрівальних процесах.			6	
Тема 13				
Лекційне заняття 13. <i>Автоматизація кондитерських і гастрономічних виробництв</i> 1. Автоматизоване темперування шоколаду. 2. Автоматизація приготування начинок і кремів. 3. Системи контролю температури глазурування. 4. Контроль якості в кондитерській автоматизації.	2			[1-10]
Самостійне вивчення. 1. Автоматизація формування батончиків і цукерок. 2. Особливості контролю якості в кондитерському виробництві.			6	
Тема 14				
Лекційне заняття 14. <i>Автоматизація у системі НАССР: контроль ККТ</i> 1. Автоматичний контроль температури термічної обробки. 2. Контроль охолодження та зберігання. 3. Контроль рН і кислотності. 4. Реєстрація часу у ККТ.	2			[1-10]
Лабораторне заняття 7. <i>Автоматизоване приготування соусів, сиропів і паст у варильних апаратах.</i>		4		
Самостійне вивчення. 1. Автоматичні журнали НАССР. 2. Порівняння ручного і цифрового контролю.			6	
Тема 15				
Лекційне заняття 15. <i>Інтеграція автоматизованих систем у стандарти ISO</i> 1. Система простежуваності технологічного процесу. 2. Вимоги ISO до обладнання та датчиків. 3. Цифрові журнали та архіви. 4. Верифікація та валідація у автоматизованих системах.	2			[1-10]
Лабораторне заняття 8. <i>Інтеграція автоматизованих систем у ISO.</i>		2		

Самостійне вивчення. 1. Вимоги ISO 22000 до автоматизованого контролю. 2. Роль електронних журналів у аудитах.			6	
Всього	30	30	90	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Працювати з датчиками, контролерами, виконавчими механізмами, застосовувати їх для контролю технологічних параметрів (температура, тиск, витрата, рівень), аналізувати дані й регулювати процеси.	Лекційне заняття (викладання лекційного матеріалу, бесіда, демонстрація графічного матеріалу) Лабораторне заняття (розгляд технологічних ситуацій з наданням рекомендацій, щодо розв'язання технологічних проблем виробництва)	20	Ознайомлення з лекційним матеріалом перед лекцією, вивчення матеріалу для самостійного освоєння, а також виконання завдань лабораторних робіт, ініційованих під час практичних занять.	30
ДРН 2. Обирати правильні технічні засоби автоматизації — контролери, датчики, приводи, регулятори — відповідно до умов роботи харчового виробництва..		20		30
ДРН 3. інтегрувати автоматизований контроль у систему НАССР, контролювати ККТ у реальному часі та забезпечувати документування вимірювань у відповідності з ISO 22000.		20		30

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали	Дата складання
Модуль 1 (50 балів):			
1	Відпрацювання та захист лабораторних робіт (4 ЛБ по 5 балів)	20 балів	після кожного лабораторного заняття
2	Проміжне тестування (тест множинного вибору)	30 балів	після вивчення тем 1-7
Модуль 2 (50 балів):			
3	Відпрацювання лабораторних робіт (4 ЛБ по 5 балів)	20 балів	після кожного лабораторного заняття
4	Проміжне тестування (тест множинного вибору)	30 балів	після вивчення тем 8-15
	Завершення курсів неформального навчання (за бажанням студента)	15 балів	Протягом семестру

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Оцінювання
Відпрацювання та захист лабораторних робіт	Кожна відпрацьована лабораторна робота оцінюється в 5 балів
Проміжне тестування (тест множинного вибору)	Тест включає 30 питань (перший модуль) / 30 питань (другий модуль), кожне з яких оцінюється в 1 бал
Курси неформального навчання	За наявності сертифікату – 15 балів

5.2. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення всіх тем, під час лабораторних занять	під час лабораторної роботи
2	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення проміжного тестування	7, 15 тиждень
3	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення курсу неформальної освіти	після прослуховування курсу

Форма підсумкового контролю – **залік**. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів за семестр) визначається як сума балів за результатами роботи здобувача протягом семестру. Студент не допускається до підсумкового контролю з дисципліни, якщо він пропустив і не відпрацював більше 20 % занять, має не складені модульні контрольні етапи, не виконав обов'язковий перелік видів робіт, завдань (лабораторні роботи), передбачених робочим навчальним планом на семестр з цієї навчальної дисципліни, або має незадовільний рейтинг за підсумком семестру (0 – 42 бали).

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Перун В.А. Автоматизація технологічного процесу отримання сумішей під час виробництва продовольчих товарів: бакалаврська робота. Дубляни, 2024. 58с.
2. Ельперін І. В. Автоматизація виробничих процесів. Київ : Ліра – К, 2021
3. Патала Ю.Б. Автоматизація процесу одержання штучного холоду у підприємствах харчової промисловості : бакалаврська робота. Дубляни, 2024. 66 с.
4. Дерипаскін І. С. Автоматизація процесу виробництва кисломолочного сиру : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра : спец. 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / наук. кер. О. Ю. Журавльов. Суми : Сумський державний університет, 2023. 44 с.
5. Бороденко Д. О. Система управління технологічної лінії виробництва житнього хлібу : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра : спец. 151 - автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / наук. кер. О. О. Андрусенко. Шостка : Шосткинський інститут Сумського державного університету, 2024. 49 с.
6. Воронець Р. В. Система управління технологічної лінії виробництва картопляного крохмалю : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра : спец. 151 - автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / наук. кер. Г. М. Худолей. Шостка : Шосткинський інститут Сумського державного університету, 2024. 62 с.
7. Пілат А. І. Імітаційна модель автоматизованої системи установки для виробництва харчових продуктів : кваліфікаційна робота магістра спеціальності 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка" / наук. керівник О. М. Барішенко. Запоріжжя : ЗНУ, 2025. 95 с.
8. Калініченко А. О. Інтелектуальна мультисенсорна система для ідентифікації та оцінки якості харчових продуктів : дис. ... канд. хім. наук : 02.00.02 / Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет». Ужгород, 2021. 262 с.
9. Хорольський В. П., Коренець Ю. М., Серебренников В. М. Автоматизовані системи керування виробництвом смарт-продуктів харчування : монографія. Кривий Ріг : Видавець Чернявський Д.О., 2021. 311 с.
10. Цифрові технології в обладнанні технологічних процесів м'ясопереробної промисловості / В. Михайлов, А. Шевченко, С. Прасол, І. Бабанов, О. Бабанова // Інформаційні технології у сучасному світі : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 22 квітня 2024 р. – Харків, 2024. – С. 255–258.