

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 11 Автоматизація виробничих процесів харчових підприємств та ЗРГ

Реалізується в межах освітньої програми
Харчові технології
за спеціальністю 181 «Харчові технології»

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

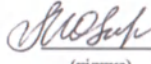
Суми – 2024

Розробники:



Марина САВЧЕНКО

к.т.н., доцент кафедри технології харчування

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри технології харчування	Протокол № 19 від 31.05.24р.
	Завідувач кафедри  (підпис) Оксана МЕЛЬНИК (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

Олена КОШЕЛЬ


(ПІБ)

Декан факультету,
де реалізується освітня програма


(підпис)

Наталія БОЛГОВА

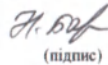
(ПІБ)

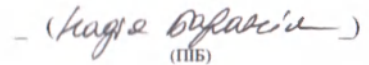
Рецензія на робочу програму (додається) надана:  **Оксана МЕЛЬНИК**



Наталія БОЛГОВА

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

 (підпис)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 24.06. 2024 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	ОК 11. Автоматизація виробничих процесів харчових підприємств та ЗРГ		
2.	Факультет/кафедра	Харчових технологій/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			
6.	Рівень НРК	6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Семестр четвертий Тривалість вивчення – 15 тижнів		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл (денна форма навчання/заочна форма навчання) п.т.	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторії
		30	44	76
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., доцент кафедри технології харчування Савченко Марина Юріївна		
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 314м, корпус №4, тел.0993834398, E-mail: marina.saw4enko2011@gmail.com, час консультацій: щопонеділка з 13 до 14 годвни.		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Ознайомлення студентів із значенням автоматизації в харчовій промисловості, основними поняттями та визначеннями. Системами управління та їх класифікацію, державною системою приладів, метрологічною службою. Вивчення устрою, принципу роботи та галузі застосування основних вимірювальних приладів. Видів автоматичних систем регулювання, елементів аналізу та розрахунку автоматичних систем регулювання, способів та методів їх застосування у харчовій промисловості.		
13.	Мета освітнього компонента	Засвоєння наукових і технологічних основ автоматизації і автоматизації технологічних процесів харчових виробництв.		
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент має зв'язок з іншими освітніми компонентами «Технологічне обладнання харчових виробництв», «Процеси та апарати харчових виробництв»		
15.	Політика академічної доброчесності	При виявленні факту списування під час іспиту – робота студента анулюється та іспит складається повторно. Кодекс академічної доброчесності (http://surl.li/khyd)		
16.	Посилання на електронний ресурс	Посилання на Moodle: https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2117		

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) ¹					Як оцінюється РНД
	ПРН 3	ПРН 4	ПРН 7	ПРН 12	ПРН 14	
ДРН 1. Аналізувати автоматичні та автоматизовані системи, їх види та класи, проводити метрологічні роботи по повірці приладів систем автоматизації. Оцінювати придатність приладів та засобів автоматизованих систем.	x					Виконання та захист лабораторних робіт, контрольна робота, екзамен
ДРН 2. Користуватись основними вимірювальними приладами, проводити їх метрологічну оцінку, визначати за допомогою цих приладів всі необхідні технологічні параметри.		x				
ДРН 3. Проводити аналіз автоматичних систем, самостійно розроблювати схеми автоматизації, застосовувати при розробці схем автоматизації мікропроцесорні контролери, доказувати необхідність застосування того чи іншого приладу автоматизації.			x			
ДРН 4. Використовувати автоматичні системи регулювання, елементи аналізу та розрахунку автоматичних систем регулювання, способи та методи їх застосування у харчовій промисловості та закладах ресторанного господарства.				x		
ДРН 5. Використовувати технічні засоби мікропроцесорної техніки і спеціального комп'ютерного забезпечення для проведення технічних заходів щодо організації безпечних умов праці під час виробничої діяльності.					x	

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література ²	
	Аудиторна робота	Самостійна робота		
	Лк	ЛБ		
<p>Тема 1. Наукові і технологічні основи автоматизації. Значення автоматизації для підвищення ефективності технологічних процесів харчової промисловості. Основні поняття та визначення з автоматички. Системи управління та їх взаємозв'язок. Державна система приладів і засобів автоматизації. Класифікація контрольно-вимірювальних приладів. Загальні відомості про вимірювання. Класифікація вимірювань. Принципи та методи вимірювань фізичних величин. Засоби вимірювань. Похибки засобів вимірювань.</p>	4	4	10	[1-6]
<p>Тема 2. Вимірювання температури. Термоперетворювачі опору (термометри опору). Автоматичні мости. Термоелектричні термометри (термопари). Автоматичні компенсаційні потенціометри. Логометри, мілівольтметри та цифрові перетворювачі. Рідинні термометри. Газові термометри. Оптичні термометри. Інфрачервоні термометри. Манометричні термометри. Методи вимірювання температури і види температурних шкал. Класифікація приладів для вимірювання температури. Ртутні термометри. Дилатометричні термометри. Пірометри. Тепловізори.</p>	2	12	10	[1-6,9,10]
<p>Тема 3. Прилади для вимірювання тиску. Основні поняття. Рідинні манометри. Деформаційні манометри. Електричні манометри. Допоміжні пристрої для вимірювання тиску. Загальна класифікація. Деформаційні манометри. Електричні манометри. Вакууметри. Мановакууметри. Індуктивні та ємнісні вимірювальні перетворювачі тиску. Установлення і обслуговування деформаційних трубчасто-пружинних манометрів. Правила вимірювання трубчасто-пружинними манометрами.</p>	2	2	10	[11-16]

² Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

Деформаційні вимірювальні перетворювачі тиску прямого перетворення.				
<p>Тема 4. Вимірювання витрат, кількості речовини та рівня.</p> <p>Загальні положення. Швидкісні та об'ємні лічильники. Витратоміри перемінного перепаду тиску. Витратоміри постійного перепаду тиску. Витратоміри перемінного рівня (щільніні витратоміри). Індукційні (електромагнітні) витратоміри. Основні поняття. Поплавкові рівнеміри. Гідростатичні рівнеміри. Ємнісні вимірники рівня. Кондуктометричні сигналізатори рівня.</p> <p>Одиниці і методи вимірювання витрати і кількості речовини. Витратоміри із звужуючим пристроєм. Анемометри. Теплові витратоміри. Ультразвукові витратоміри. Силкові витратоміри. Ваговий метод вимірювання витрати сипучих середовищ. Загальні відомості про вимірювання рівня рідин. Візуальні засоби вимірювання рівня. Буйкові засоби вимірювання рівня. Акустичні засоби вимірювання рівня. Радіоізотопні рівнеміри.</p>	4	2	6	[12-17]
<p>Тема 5. Автоматичні системи регулювання та автоматичні регулятори технологічних параметрів.</p> <p>Загальні положення та визначення. Класифікація АСР. Класифікація АСР по принципу регулювання. Функціональна структура замкненої АСР.</p> <p>Передаточна функція АСР. Перетворення Лапласа. Основні ланки лінійних АСР. З'єднання ланок та алгоритмічні структурні схеми автоматичних систем. Перехідні процеси в замкненій АСР. Показники якості регулювання. Виконавчі та регулювальні органи АСР.</p> <p>Подання елементів АСР ланками.</p> <p>Параметрична схема ОУ (ОР). Режими роботи та математичні моделі ОУ. Статична модель та статична характеристика ОУ. Динамічна модель та динамічні характеристики ОУ. Динамічні характеристики об'єктів регулювання.</p> <p>Структурна схема автоматичного регулятора. Класифікація регуляторів. Регулятори неперервної дії та їхні характеристики. Дискретні регулятори та їхні характеристики. Динамічні властивості релейно-імпульсного регулятора.</p>	4	2	11	[14-19]
Тема 6. Методи та прилади для визначення фізичних властивостей речовини та її складу.	-	2	8	[1-6]

<p>Вимірювання густини рідин. Вимірювання в'язкості рідини. Вимірювання вологості. Вимірювання концентрації розчинів. Вимірювання величини рН. Автоматичні газоаналізатори.</p> <p>Класифікація аналізаторів. Кондуктометричні аналізатори. Потенціометричний метод.</p>				
<p>Тема 7. Мікропроцесорні контролери (МПК).</p> <p>Загальні відомості про МПК. Принципи побудови МПК. Сучасні МПК їх область застосування.</p> <p>Проектно-компонувемий розгляд мікропроцесорного контролера Р-130, Деміконту Д- 110, «Автоматика ТК-20 РС»</p> <p>Реалізація регуляторів в мікропроцесорних систем автоматизації. Сучасні види мікропроцесорних контролерів.</p>	4	6	5	[10-19]
<p>Тема 8. Автоматизовані системи управління технологічними процесами харчових виробництв.</p> <p>Функціональні структури АСУ ТП. Види забезпечень АСУ ТП. Інтегровані (центральні) та розподілені АСУ ТП.</p> <p>Автоматизовані робочі місця технолога-оператора. Функціональна та алгоритмічні структури систем управління.</p>	2	2	10	[10-18]
<p>Тема 9. Автоматизовані системи управління підприємствами ресторанного бізнесу</p> <p>Тенденції розвитку ресторанів світу. Основна мета та задачі використання систем автоматизації в ресторані. Призначення і види систем автоматизації закладів ресторанного господарства. Характеристика окремих складових модулів системи автоматизації D2 System. Функційність програмного забезпечення для ресторану Poster. Автоматизовані системи управління підприємствами ресторана. Електронне меню та QR-меню.</p> <p>POS-системи для ресторанів: Shopify POS, Square для ресторанов, TouchBistro, Lightspeed Ресторани, MYR POS, Toast POS. Крайні POS-системи для ресторанів: Shopify POS, Square для ресторанов, TouchBistro, Lightspeed Ресторани, MYR POS, Toast POS.</p>	8	12	6	[7]
Всього	30	44	76	

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. Аналізувати автоматичні та автоматизовані системи, їх види та класи, проводити метрологічні роботи по повірці приладів систем автоматизації. Оцінювати природність приладів та засобів автоматизованих систем.	Проведення експериментальних досліджень на лабораторних стендах з пристроями для повірки Ц4324, КСП-4, КСМ-2.	14	Під'єднати тестер Ц4324 (КСП-4, КСМ-2) до універсального вольтметра В7-21 та до джерела постійного стабілізуючого струму. Знімати покази приладів. Дійсні та істинні значення підставляти до аналітично-розрахункових рівнянь, знаходити похибку у вимірюваннях приладів.	16
ДРН 2. Користуватись основними вимірювальними приладами, проводити їх метрологічну оцінку, визначати за допомогою цих приладів всі необхідні технологічні параметри.	Наведено перелік засобів автоматизації для вимірювання технологічних параметрів сучасного технологічного обладнання	18	Ознайомлення з роботою вимірювальних приладів. Проведення експерименту по визначенню параметрів автоклаву. Виконання аналітично-розрахункових завдань, розрахунків, самостійне опрацювання тем в цілому чи окремих питань.	30
ДРН 3. Проводити аналіз автоматичних систем, самостійно розроблювати схеми автоматизації, застосовувати при розробці схем автоматизації мікропроцесорні	Проводити аналіз автоматичних систем, складати схему автоматизації на прикладі теплообмінника, обґрунтовувати	14	Самостійно розроблювати схеми автоматизації, застосовувати при розробці схем автоматизації мікропроцесорні контролери, доводити	15

контролери, доказувати необхідність застосування того чи іншого приладу автоматизації.	доцільність використання активного МПК.		необхідність застосування пасивного та активного МПК.	
ДРН 4. Використовувати автоматичні системи регулювання, елементи аналізу та розрахунку автоматичних систем регулювання, способи та методи їх застосування у харчовій промисловості.	Використання технічних засобів навчання, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій	14	Самостійне опрацювання тем в цілому чи окремих питань.	5
ДРН 5. Використовувати технічні засоби мікропроцесорної техніки і спеціального комп'ютерного забезпечення для проведення технічних заходів щодо організації безпечних умов праці під час виробничої діяльності.	Використання технічних засобів навчання, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій	14	Самостійне опрацювання тем в цілому чи окремих питань.	10

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Відсоток у загальній оцінці	Дата складання
Модуль I			
1.	Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	10 балів / 10%	На шостому тижні
2.	Виконання і захист лабораторних робіт	25 балів / 25%	До наступного лабораторного заняття
Модуль II			
3.	Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	10 балів / 10%	На чотирнадцятому тижні
4.	Виконання і захист лабораторних робіт	25 балів / 25%	До наступного лабораторного заняття
5.	Екзамен – письмова відповідь на білет	30 балів / 30%	

5.1.2 Критерії оцінювання

Компонент ¹	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ²
Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	< 2-4 балів	5-6 балів	7-8 балів	9-10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Відповіді на всі питання наведено	Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми
Виконання і захист лабораторних робіт	< 12 балів	13-17 балів	18-23 балів	24-25 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Відповіді на всі питання наведено	Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми
Екзамен	< 17 балів	18-23 балів	24-29 балів	30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано власне рішення і підхід

³ Зазначити компонент сумативного оцінювання

⁴ Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

5.1. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Письмове опитування після вивчення тем 1, 2-6, 7-9	3 тиждень, 7 тиждень, 14 тиждень
2.	Усний зворотній зв'язок від викладача під час роботи над контрольною роботою	11 тиждень

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

¹ Зазначити компонент сумативного оцінювання

² Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Ладанюк А.П., Трегуб та ін. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості.- Київ: "Аграрна освіта", 2017. – 222 с.
2. Проць Я. І. Автоматизація виробничих процесів: навч. посіб. для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць, В. Б. Савків, О. К. Шкодзінський, О. Л. Ляшук. - [авторська версія] - 2018. - 344 с.
3. Савченко-Перерва М.Ю. Автоматизація виробничих процесів для студентів 3 курсу ОС «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізація «Технології харчування» денної та заочної форми навчання. Навчально-методичний комплекс. Суми: Інформаційно-видавничий центр Сумського НАУ, 2018. – 189 с.
4. Автоматизація виробничих процесів: підручник / О.І. Черевко, Л.В. Кіптела, В.М. Михайлов, О.Є. Загорюлько. Харк. Держ.ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2019. – 186с.
5. Фурман І.О. Мікропроцесорні пристрої програмного керування / І.О. Фурман, В.О. Романов, І.В. Чалій; М-во освіти України. – К., 2020. - 88с.
6. Свєдкімова Г.М., Селевідов Л.И. Автоматизація виробничих процесів в м'ясній та молочної промисловості. – К.: Колос, 2021. - 240с.
7. A project report submitted in partial fulfillment of the requirements for the award of national diploma in the department of computer science, school of pure and applied science, the federal polytechnic,ilaro/ fast-food restaurant management system by sulaiman Micheal Iowosale (n/c/18/2771). December, 2020.- 49p.
8. M. Savchenko & O. Radchuk (2024). Automation of electric autoclave control. Mechanization and automation of production processes. Vol. 1, No. 55, Pp. 19-26. <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.1>
9. Savchenko-Pererva M.Yu. (2022). Innovative engineering solution in hotel and restaurant industry, Modern engineering and innovative technologies, Germany, Issue № 20, part 1, pp. 3-7. DOI: 10.30890/2567-5273.2022-20-01-010
10. G.S.M. Chandrasiri, A.K.I. Wijenayake, and S.P.R. Udara, "Development of automated systems for the implementation of food processing," J. Res. Technol. Eng., vol. 3(1), 2022, pp. 8-18.
11. E. Hartulistiyoso, and M. Akmal, Energy Usage Analysis on The Production Process of Canned Crab Meat (Portunus pelagicus). IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., vol. 542, 2020, p.012048.
12. L. Pan, S. Pouyanfar, H. Chen, J. Qin, and S.-C. Chen, "Deep Food: Automatic Multi-Class Classification of Food Ingredients Using Deep Learning," IEEE 3rd International Conference on Collaboration and Internet Computing (CIC), 2017, pp. 181-189, doi:10.1109/CIC.2017.00033.
13. K. S. Kiangala and Z. Wang, "An industry 4.0 approach to develop auto parameter configuration of a bottling process in a small to medium scale industry using PLC and SCADA," Procedia Manufacturing, vol. 35, pp. 725–730, 2019.
14. N. Nadgauda and S. A. Muthukumaraswamy, "Design and development of industrial automated system using PLC-SCADA," in Proc. IEEE 10th GCC Conf. & Exhibition (GCC), Kuwait, pp. 1–6, 2019.
15. B. Tomar and N. Kumar, "PLC and SCADA based industrial automated system," in Proc. 2020 IEEE Int. Conf. for Innovation in Technology (INOCON), pp. 1–5, Bangluru, India, 2020.
16. G. Enaime, A. Baçaoui, A. Yaacoubi and M. Lübken, "Biochar for Wastewater Treatment-Conversion Technologies and Applications," Appl. Sci., vol. 10, p. 3492.
17. V.A. Sukmanov, O.V. Radchuk, M.Y. Savchenko-Pererva, and N.V. Budnik, "Optical piezometer and precision researches of food properties at pressures from 0 to 1000 mpa," Journal of Chemistry and Technologies, v. 28, 2020, pp. 68-87. doi: <https://doi.org/10.15421/082009>.
18. R.-Y. Chen, "An intelligent value structure based approach to collaboration of food traceability cyber physicalsystem by fog computing," Food Control, v (71), 2017, pp.124 – 136. doi. org / 10. 1016 / j. foodcont.2016.06.042.
19. K.J. Jijo, and K.K.R. Ramesh, "Process automation for a food processing plant," International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR), v. 3(6), 2014, pp. 1744-1750.