

	<p>СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «РОБОТОТЕХНІЧНІ МЕХАТРОННІ КОМПЛЕКСИ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ»</p> <p>Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u> Спеціальність: <u>181 Харчові технології</u> Рік навчання: <u>4-й, семестр 7-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>5 кредитів</u> Назва кафедри: <u>охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві</u> Мова викладання: <u>українська</u></p>
<p>Лектор курсу</p>	<p>к.т.н., доцент Солона Олена Василівна</p>
<p>Контактна інформація лектора (e-mail)</p>	<p><u>solona_o_v@ukr.net</u></p>

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Робототехнічні мехатронні комплекси у харчовій промисловості» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 26 год.; практичні заняття – 24 год., самостійна робота – 100 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

При вивченні даної дисципліни можуть використовуватися знання, отримані з таких дисциплін: «Фізика», «Вища математика», «Інформаційні технології», «Охорона праці та безпека життєдіяльності», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Процеси і апарати харчових виробництв», «Прикладна механіка».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні таких дисциплін: «Енергоефективність та альтернативні джерела енергії», «Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю».

Призначення навчальної дисципліни.

Освітня компонента «Робототехнічні мехатронні комплекси у харчовій промисловості» нині є однією з важливих складових автоматизованих виробництв. Дисципліна передбачає ознайомлення з основними найбільш використовуваними інноваційними цифровими технологіями, зокрема: роботизація, 3D друк їжі, штучний інтелект, мережеві датчики, вивчення принципів управління промисловими робото-технічними комплексами і їх місце в автоматизованих виробничих системах харчової промисловості.

Мета вивчення навчальної дисципліни.

Мета вивчення навчальної дисципліни – ознайомлення з основними складовими цифровізації харчової промисловості; освоєння принципів проєктування та управління сучасними робототехнічними системами у харчовій промисловості; формування у студентів умінь і навичок в галузі комплексної автоматизації виробничих процесів різного призначення із застосуванням сучасних гнучких засобів автоматизації та цифрових технологій в переробній та харчовій промисловості.

Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання вивчення дисципліни «Робототехнічні мехатронні комплекси у харчовій промисловості» полягає у тому, щоб навчити здобувача вищої освіти управляти робочими процесами харчової промисловості для впровадження в господарську діяльність інноваційних форм розвитку напрямків виробництва продуктів харчування.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕНІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

загальні компетенції (ЗК):

ЗК01. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК03. Здатність організовувати та проводити контроль якості і безпеки сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

СК04. Здатність забезпечувати якість і безпеку продукції на основі відповідних стандартів та у межах систем управління безпекою харчових продуктів під час їх виробництва і реалізації.

СК08. Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.

СК14. Здатність впроваджувати та експлуатувати робототехнічні та мехатронні комплекси для автоматизації процесів у харчовій промисловості.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

ПР07. Організувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування.

ПР12. Вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення.

ПР13. Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту.

ПР14. Підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан і динаміку попиту на харчові продукти.

ПР16. Дотримуватися правил техніки безпеки та проводити технічні та організаційні заходи щодо організації безпечних умов праці під час виробничої діяльності.

ПР28. Вміти обирати, впроваджувати та обслуговувати робототехнічні і мехатронні комплекси для автоматизації виробничих процесів у харчовій промисловості.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softs kills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод роботи в парах та групах), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод самопрезентації).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Основні поняття та визначення мехатроніки	2	2	10
2	Принципи побудови мехатронних систем	2	2	10
3	Системи керування мехатронними пристроями	4	4	10
4	Електричний, гідравлічний та пневматичний приводи мехатронних систем	4	4	10
5	Датчики мехатронних систем. Класифікація та характеристики	4	4	10
6	Структурне моделювання мехатронних систем	2	2	10
7	Область застосування роботів і робототехнічних систем	2	2	10

8	Класифікація промислових роботів і їх технічні характеристики	2	2	10
9	Робототехнічні системи	2	2	10
10	Нанотехнології та мехатроніка	2		10
Разом		26	24	100

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових занять час.

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (презентації).

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Види самостійної роботи

№ з/п	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення	40	Протягом вивчення дисципліни	Усне та письмове опитування
2	Підготовка до лекційних та практичних занять	20	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Підготовка індивідуальних питань з тематики дисципліни	20	щотижнево	Усне та письмове опитування
4	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою)	10	1 раз на семестр	Обговорення, виступ з презентацією, усний захист
5	Підготовка до тестування	10	2 рази на семестр	Тестування
Разом		100		

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виносяться на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять.

Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Денисюк В.О., Цирульник С.М. Мікропроцесорні системи управління. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2021. 204 с.
2. Артюх О.М., Дударенко О.В., Кузьмін В.В., Семко О.І. Основи мехатроніки та робототехніки: навчальний посібник. Запоріжжя: ЗНУ, 2021. 328 с.
3. Пашкевич В.М., Кравченко О.А. Робототехнічні комплекси в промислових технологіях: підручник. Київ: Кондор-Видавництво, 2022. 392 с.
4. Федоренко І.М., Шевченко Ю.С. Автоматизація та роботизація технологічних процесів харчових виробництв. Київ: НУХТ, 2021. 268 с.
5. Возняк О.М., Солоня О.В., Замрій М.А., Тихонова С.В. ШІМ-керування електроприводом у мехатронних модулях за принципом просторово-векторної модуляції. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2023. № 2 (109). С. 53–61. DOI: 10.37128/2306-8744-2023-2-7.
6. Солоня О.В., Скоромна О.І., Огороднічук Г.М. Застосування цифрових технологій у галузі тваринництва. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2023. № 4 (123). С. 43-50. DOI: 10.37128/2520-6168-2023-4-5.
7. Солоня О.В., Лісовий Д.Р. Прогнозування та моніторинг здоров'я тварин за допомогою штучного інтелекту. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2024. № 2 (113). С. 33-42.
8. Карковська В.Я., Дзюрах Ю.М. Цифрова трансформація харчової промисловості: управлінський аспект. *Наукові інновації та передові технології*. 2023. № 4 (18). С. 66–78. DOI: 10.52058/2786-5274-2023-4(18)-66-78.
9. Солоня О.В., Купчук І.М., Замрій М.А., Мельник О.С. Мехатроніка і мобільна робототехніка. Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт для студентів денної та заочної форми навчання другого (магістерського) освітнього рівня галузі знань 14 Механічна інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування. Вінниця: ВНАУ, 2023. 106 с.

Додаткова література

1. Піддубний В.А., Кравченко М.Ф., Чигайда А.О., Красножон С.В. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. К.: Кондор-Видавництво, 2023. 374 с.
2. Хорольський В.П. Мехатроніка: навчальний посібник. *Вінниця: ДонНУЕТ*, 2023. 286 с.
3. Солоня О.В., Твердохліб І.В., Котов Б.І., Панцир Ю.І. Використання робочого органу універсального вібротрипа для сушіння зернового матеріалу. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2023. № 2 (109). С. 122-134. DOI: 10.37128/2306-8744-2023-2-14.
4. Цвіркун Л.І., Грулер Г. Робототехніка та мехатроніка: навчальний посібник. НГУ: Дніпро. 2017. 223 с.

5. Заєць І. Цифрові технології в харчовій промисловості. *Збірник студентських наукових праць «Сільськогосподарські науки»*. 2024. № 2 (14). С. 309–316.

6. Чикіт К. Дослідження можливостей прицевійного управління механотронними системами, реалізованими на базі платформи LEGO EV3. *Збірник студентських наукових праць «Сільськогосподарські науки»*. 2021. № 1 (1). С.201-206.

7. 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.

8. Ayed R.B., Hanana M. Artificial Intelligence to Improve the Food and Agriculture Sector. *Journal of Food Quality*. Issue 1. 2021. 5584754 <https://doi.org/10.1155/2021/5584754>.

9. Hassoun A., Boukid F., Pasqualone A., Bryant C.J. Emerging trends in the agri-food sector: Digitalisation and shift to plantbased diets. *Current Research in Food Science*. 2022. Volume 5. P. 2261–2269 <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2022.11.010>.

Інформаційні ресурси

1. Google (пошук на усіх мовах)
2. Мета (українськомовна пошукова система)
3. Технології автоматизації харчового виробництва <https://www.festo.com/ua>
4. Наукова періодика України: <http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ebtp/index.html>
5. Українські реферати: <http://ua-referat.com>
6. Chat GPT.
7. Десятка кращих цифрових технологій у харчовій промисловості. <https://foodchainmagazine.com>.
8. Новий етап у сфері харчової 3D-індустрії. <https://www.3dprinter.ua/novyj-etap-u-sferi-harchovoyi-3d-industriyi>
9. Robotics and Automation in the Food Industry. Офіційний портал видавництва Elsevier щодо робототехніки у харчовій промисловості. Режим доступу: <https://www.elsevier.com/books-and-journals/robotics-and-automation-food-industry>.
10. International Federation of Robotics (IFR). Статистика та аналітика щодо впровадження роботів у харчовій промисловості. Режим доступу: <https://ifr.org/>.
11. Food Manufacture – Robotics Section. Новини та огляди щодо інновацій у сфері харчової робототехніки. Режим доступу: <https://www.foodmanufacture.co.uk/>.
12. DLG – Robots in the Food Industry. Аналітичні матеріали про гігієнічні вимоги, ефективність та впровадження роботів. Режим доступу: <https://www.dlg.org/en/food/topics/>.

13. European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG). Стандарти гігієнічного дизайну обладнання для харчової промисловості. Режим доступу: <https://www.ehedg.org/>.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Вид навчальної діяльності		Бали
1 семестр		
Атестація 1		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2
2	Участь у роботі на практичних заняттях	4
3	Виконання індивідуальних практичних завдань	4
4	Тестування	10
5	Підготовка самостійних питань з презентаціями з тематики дисципліни	10
Всього за атестацію 1		30
Атестація 2		
6	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2
7	Участь у роботі на практичних заняттях	4
8	Виконання індивідуальних практичних завдань	4
9	Тестування	10
10	Підготовка самостійних питань з презентаціями з тематики дисципліни	10
Всього за атестацію 2		30
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності		10
Підсумкове тестування		30
Разом		100

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, завдань контрольних заходів недопустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилання на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Шкала оцінки знань здобувача

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни