

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТА АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В АПК» Рівень вищої освіти: Другий (магістерський) Спеціальність: <u>G11 Машинобудування</u> Рік навчання: <u>2-й, семестр 3-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>5 кредитів</u> Назва кафедри: <u>Електроенергетики,</u> <u>електротехніки та електромеханіки</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	д.т.н., професор Стаднік Микола Іванович
Контактна інформація лектора (e-mail)	<u>stadnik1948@gmail.com</u>

Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Інтелектуальні та автоматизовані системи керування технологічними процесами в АПК» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 годин: лекції – 24 год., практичні заняття – 18 год., самостійна робота – 108 год.

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

Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях і вміннях, набутих під час бакалаврської підготовки з інформатики, електротехніки та основ автоматизації, а також під час опанування освітніх компонентів «Прикладні комп'ютерні технології САП», «Проектування технологічних процесів і машин аграрного виробництва» та «Теоретичні та експериментальні методи моделювання машинних агрегатів».

Дисципліна має міждисциплінарні зв'язки з освітніми компонентами «Надійність технічних систем» та «Енергоекологічна оцінка конструкції машин», які вивчаються в тому самому семестрі. Набуті знання та вміння використовуються під час підготовки та захисту кваліфікаційної роботи для обґрунтування засобів автоматизації, розроблення алгоритмів керування та підвищення ефективності функціонування машин і технологічних процесів.

Призначення навчальної дисципліни

«Інтелектуальні та автоматизовані системи керування технологічними процесами в АПК» нині є однією з важливих складових автоматизованих виробництв. Дисципліна передбачає ознайомлення з основними поняттями мехатроніки і робототехніки; вивчення принципів управління промисловими робото-технічними комплексами, їх місця в автоматизованих виробничих

системах. Особливу увагу приділено взаємозв'язку механічних, електронних та програмних компонентів, що лежать в основі сучасних мехатронних систем.

Ці знання необхідні спеціалістам для створення сучасних машин та вмілого їх використання.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення освітньої компоненти «Інтелектуальні та автоматизовані системи керування технологічними процесами в АПК» є формування у здобувачів вищої освіти сучасного рівня знань, умінь і навичок у галузі мехатроніки та робототехніки, що необхідні для проєктування, побудови та застосування мехатронних і робототехнічних систем керування, а також для впровадження новітніх технологій автоматизації у виробничих процесах.

Завдання вивчення дисципліни

Освітня компонента «Інтелектуальні та автоматизовані системи керування технологічними процесами в АПК» спрямована на забезпечення умов формування і розвитку у здобувачів вищої освіти професійних компетентностей, що дозволяють оволодіти знаннями, уміннями та навичками, необхідними для подальшої професійної та наукової діяльності у сфері автоматизації виробництва. Дисципліна формує здатність до проєктування, впровадження та ефективної експлуатації інтелектуальних та автоматизованих систем контролю й управління процесами промислового виробництва з використанням робототехнічних комплексів.

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

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральною, загальними та спеціальними (фаховими) компетентностями, зокрема:

Інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК 3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК 4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

СК 6*. Здатність інтегрувати технологічні процеси рослинництва і тваринництва з машинно-технічними системами, забезпечувати їх адаптацію до умов конкретного аграрного виробництва з урахуванням регіональних, ресурсних, виробничих та нормативно-правових обмежень.

*спеціальні (фахові, предметні) компетентності визначені закладом вищої освіти

Програмні результати навчання

РН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН 3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН 8*. Проєктувати та оптимізувати технологічні процеси рослинництва і тваринництва з урахуванням конкретних виробничих умов, забезпечувати ефективну інтеграцію машинно-технічних систем у структуру аграрного підприємства.

*програмні результати навчання визначені закладом вищої освіти

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Форми організації навчання та кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Лекція 1. Структура та принципи побудови мехатронних систем.	2	
2.	Лекція 2. Застосування сучасних роботизованих комплексів у АПК України.	2	1
3.	Лекція 3. Оцінка технічних характеристик і роботи промислових роботів-маніпуляторів.	2	1
4.	Лекція 4. Моделювання польоту та управління сільськогосподарськими дронами.	2	
5.	Лекція 5. Дослідження приводів мехатронних систем та їх характеристик.	2	
6.	Лекція 6. Розробка алгоритмів управління мехатронними пристроями.	2	

№ з/п	Назва теми	Форми організації навчання та кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
7.	Тема 7. Програмовані логічні контролери в системах керування технологічними процесами АПК.	2	1
8.	Тема 8. Вивчення характеристик і роботи різних типів датчиків у мехатронних системах.	2	1
9.	Тема 9. Промислові мережі та системи збору даних.	2	
10.	Тема 10. SCADA-системи та диспетчеризація технологічних процесів.	2	
11.	Тема 11. Моделювання та аналіз систем телемеханіки об'єктів АПК для віддаленого керування та моніторингу.	2	
12.	Тема 12. Інтелектуальні системи керування технологічними процесами в АПК	2	
Разом		24	4

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
Атестація 1			
1	Структура та принципи побудови мехатронних систем	2	1
2	Оцінка технічних характеристик і роботи промислових роботів-маніпуляторів	2	1
3	Моделювання польоту та управління сільськогосподарськими дронами	2	
4	Дослідження приводів мехатронних систем та їх характеристик	2	
5	Розробка алгоритмів управління мехатронними пристроями	2	
Разом атестація 1		10	2
Атестація 2			
6	Дослідження модулів руху в роботизованих системах	2	1
7	Вивчення характеристик і роботи різних типів датчиків у мехатронних системах	2	1
8	Розробка та дослідження пристроїв робототехніки задавання, порівняння та відображення інформації	2	
9	Дослідження електропневматичної мехатронної системи на навчальному стенді FESTO	2	
Разом атестація 2		8	2
Усього		18	2

Самостійна робота Види самостійної роботи

№	Вид самостійної роботи	Години (денна/ заочна)	Терміни виконання (денна/ заочна)	Форма та метод контролю (денна/заочна)
1	Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення	70/92	Щотижнево	Усне опитування
2	Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)	24/36	Щотижнево	Усне опитування
3	Підготовка до тестування	14/14	1раз на семестр	Тестування у системі Moodle.
	Разом	108/142		

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача є важливою складовою вивчення дисципліни «Інтелектуальні та автоматизовані системи керування технологічними процесами в АПК» та основним засобом опанування навчального матеріалу у вільний від обов'язкових занять час. Вона забезпечує закріплення отриманих знань, розвиток навичок самостійного аналізу та поглиблене розуміння особливостей застосування сучасних мехатронних пристроїв та робототехнічних систем у промисловому виробництві.

Самостійна робота є способом активного та цілеспрямованого набуття нових знань, умінь і компетентностей, необхідних для майбутньої професійної діяльності. Вона сприяє розвитку здатності до критичного мислення, формуванню дослідницьких умінь та вмінню приймати самостійні рішення щодо впровадження мехатронних засобів і промислових роботів у системах керування виробничими процесами.

Організація самостійної роботи здійснюється шляхом надання здобувачам переліку теоретичних питань і практичних завдань з кожної теми, що не розглядаються під час аудиторних занять. Також передбачене виконання індивідуальних творчих завдань, які спрямовані на розвиток навичок практичного застосування мехатронних і робототехнічних технологій.

Виконання самостійної роботи може реалізовуватися у формі розв'язання задач, проходження тестових завдань, підготовки індивідуальних наукових досліджень, створення презентацій або написання рефератів. Індивідуальне завдання повинно мати практичну спрямованість і носити творчий та дослідницький характер.

До прикладів індивідуальних завдань належать: підготовка презентації з аналізом сучасних мехатронних систем промислових роботів; виконання

оглядового дослідження щодо застосування гнучких автоматизованих виробничих систем; розробка ситуаційного завдання з впровадження системи автоматизованого керування робототехнічним комплексом на виробничому об'єкті; підготовка реферату на тему використання інтелектуальних мехатронних технологій у сучасному машинобудуванні.

Під час виконання завдань самостійної роботи здобувачі повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності. Усі результати — презентації, доповіді, реферати та дослідження — мають бути авторськими, оригінальними та відображати особистий внесок здобувача у процес навчання.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Присяжнюк О., Роїк М., Сінченко В., Черняк М., Маляренко О., Кононюк Н. *Цифрові технології в агрономії: від теорії до практики*. Монографія. Вінниця: ТВОРИ, 2024. 211 с. ISBN 978-617-558-108-7.
2. Шевченко В.В., Тимчик Г.С. *Основи автоматизації технологічних процесів*. Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023.
3. Адаменко І. *Інтелектуальні цифрові системи управління сільськогосподарським виробництвом*. Економічний аналіз. 2025. Т. 35, № 3. С. 107-121.
4. Лиховид П.В., Біднина І.О. *Штучний інтелект і його можливості в агрономії*. Таврійський науковий вісник. 2024.
5. Ярошук Р. *Вплив цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва*. Економіка та суспільство. 2024.
6. Тарасюк А., Гамалій В., Рзаєва С. *Шляхи побудови інтелектуальної системи управління агрофірмою*. Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2023.
7. Присяжнюк О., Роїк М., Сінченко В. та ін. *Цифрові технології в агрономії: від теорії до практики : монографія*. Вінниця : ТВОРИ, 2024. 211 с.
8. Шевченко В.В., Тимчик Г.С. *Основи автоматизації технологічних процесів : навч. посіб.* Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023.
9. Шебанін В.С., Бацуровська І.В., Гавриш В.І., Грубань В.А. *Електротехнології в АПК: навчальний посібник*. Миколаїв: МНАУ, 2022. 326 с.
10. Возняк О.М., Штуць А.А., Колісник М.А. *Сучасні системи електроприводів. Теорія та практика. Частина 1: навчальний посібник*. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2021. 280 с.

Додаткова

1. Groover M.P., Weiss M., Nagel R.N., Odrey N.G. *Industrial Robotics: Technology, Programming, and Applications*. New York: McGraw-Hill, 1986. 546 p.
2. Siciliano B., Khatib O. (Eds.) *Springer Handbook of Robotics*. 2nd ed. Berlin: Springer, 2019. 2227 p.
3. Åström K.J., Hägglund T. *PID Controllers: Theory, Design, and Tuning*. 2nd ed. Research Triangle Park: ISA, 2025. 343 p.
4. Austin R. *Unmanned Aircraft Systems: UAVs Design, Development and*

Deployment. Chichester: Wiley, 2023. 368 p.

5. Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Западинчук О.В. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: навчальний посібник. Київ: Ліра-К, 2024. 552 с.

6. Матвійчук В.А., Рубаненко О.Є., Рубаненко О.О., Гунько І.О. Інтелектуалізація електроенергетичних систем: навчально-методичний посібник для підготовки здобувачів освітнього рівня «Магістр» галузі знань 14 «Електрична інженерія» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка». Вінниця: ВНАУ, 2021. 109 с.

7. Balamurugan M., Narayanan K., Raghu N., Arjun Kumar G.B., Trupti V.N. Role of artificial intelligence in smart grid a mini review. Frontiers in Artificial Intelligence. 2025. Vol. 8, 1551661. doi: 10.3389/frai.2025.1551661.

Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт Міжнародної федерації робототехніки (International Federation of Robotics). URL: <https://ifr.org/>

2. Пошук наукової літератури за різними галузями знань та джерелами. URL: <https://scholar.google.com.ua/>

3. IEEE Xplore Digital Library. База наукових публікацій з робототехніки, мехатроніки та автоматизації. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/>

4. Науково-технічна бібліотека ВНАУ. URL: <https://vsau.org/>

5. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

6. Платформа онлайн-курсів технічного напрямку Coursera. URL: <https://www.coursera.org/>

7. Курси технічного напрямку Udacity (робототехніка, автономні системи). URL: <https://www.udacity.com/>

8. Офіційний сайт Мінагрополітики України розділ цифровізації та роботизації АПК. URL: <https://minagro.gov.ua/>

9. Система пошуку у відкритих архівах України. URL: <https://oai.org.ua/>

10. Офіційний сайт виробника промислових контролерів та SCADA-систем Siemens (розділ мехатроніки й автоматизації). URL: <https://www.siemens.com/>

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.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

№ з/п	Вид навчальної діяльності	Бали	
		денна форма навчання	заочна форма навчання

№ з/п	Вид навчальної діяльності	Бали	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Атестація 1			
1.	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2	10
2.	Участь у роботі на практичних заняттях	15	10
3.	Виконання контрольних робіт, тестування	8	8
4.	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентацій за заданою проблемною тематикою)	5	7
Всього за атестацію 1		30	35
Атестація 2			
5.	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2	10
6.	Участь у роботі на практичних заняттях	15	10
7.	Виконання контрольних робіт, тестування	8	8
8.	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентацій за заданою проблемною тематикою)	5	7
Всього за атестацію 2		30	35
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та активності здобувача		10	-
Підсумкове тестування		30	30
Разом		100	100

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів отримав менше 35 балів, то він не допускається до іспиту. 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.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відміно
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	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни