

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну
«9» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРІЯ МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»

Освітня програма «Технічний сервіс машин і обладнання
сільськогосподарського виробництва»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: д.т.н., проф. Ромасевич Ю.О., д.т.н., проф. Ловеїкін В.С.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни
Теорія мехатронних систем
(назва)

Сільськогосподарські машини та обладнання є складовою в системі виконання механіко-технологічних процесів, що забезпечують механізацію технологічних процесів у АПК. Сільськогосподарські машини полегшують і підвищують продуктивність праці сільськогосподарських працівників і підвищує ефективність технологічних і транспортних операцій. Дисципліна відіграє важливу роль у формуванні інженера-конструктора сільськогосподарського виробництва. Вона дозволяє розкрити внутрішні можливості обладнання АПК з метою підвищення їхньої продуктивності та забезпечення безпечної експлуатації під час експлуатації. Вона безпосередньо пов'язана зі створенням та експлуатацією обладнання АПК. В якій розглядаються питання пов'язані з оптимальним керуванням рухом обладнання АПК за допомогою електронних засобів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступень	Магістр	
Спеціальність	G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»	
Освітня програма	Освітньо-професійна програма «Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проєкт / робота	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	15 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	15 год.	-
Самостійна робота	60 год.	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	2 год.	-

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування теоретичного розуміння динамічних, енергетичних та інформаційних процесів, які проходять у мехатронних системах сільськогосподарських машин. Задачі дисципліни полягають у викладанні: основних теоретичних положень принципів дії елементів мехатронних систем сільськогосподарських машин; положень, щодо інтеграції елементів у єдину систему; методів аналізу та синтезу роботи сільськогосподарських машин із комп'ютерним керуванням рухом.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (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):

Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. Здатність бути критичним і самокритичним. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність приймати обґрунтовані рішення. Здатність працювати в команді.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

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. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

Програмні результати навчання (ПРН):

Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	тижні	усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи сучасних систем керування рухом с.г. машин							
Тема 1. Fuzzy-регулятори руху с.г. машин	1-4	22	3	-	4	-	15
Тема 2. Системи керування руху с.г. машин на основі штучних нейронних мереж	4-8	23	4	-	4	-	15
Разом за змістовим модулем 1	-	45	7	-	8	-	30
Змістовий модуль 2. Методи обробки сигналів датчиків с.г. машин							
Тема 3. Обробка сигналів за допомогою методів згладжування (фільтрація)	9-12	23	4	-	4	-	15
Тема 4. Рекурсивні фільтри та ідентифікація динамічних систем	12-15	22	4	-	3	-	15
Разом за змістовим модулем 2	-	45	8	-	7	-	30
Усього годин	-	90	15	-	15	-	60

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Fuzzy-регулятори руху с.г. машин	3
2	Системи керування руху с.г. машин на основі штучних нейронних мереж	4
3	Обробка сигналів за допомогою методів згладжування (фільтрація)	4
4	Рекурсивні фільтри та ідентифікація динамічних систем	4

4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження fuzzy-регулятора швидкості руху с.г. машини	4
2	Розробка нейрорегулятора руху с.г. машини	4
3	Застосування нерекурсивних фільтрів для обробки сигналів датчиків с.г. машин	4
4	Застосування рекурсивних фільтрів для обробки	3

	сигналів датчиків с.г. машин	
--	------------------------------	--

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз прикладних сфер застосування fuzzy-керування у галузі с.г. машин	15
2	Застосування систем керування у сільськогосподарських машинах, що ґрунтуються на основі штучних нейронних мережах	15
3	Апаратна та програмна реалізації цифрових фільтрів	15
4	Фільтр Бесселя та еліптичний фільтр	15

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання: проводиться у формі складання модульних тестів, захисту лабораторних робіт, а підсумкова діагностика результатів навчання у формі екзамену.

7. Методи навчання

При викладанні даної дисципліни передбачено використовувати словесний, наочний, практичний методи навчання та виконання самостійної роботи.

8. Оцінювання результатів навчання

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи сучасних систем керування рухом с.г. машин		
Лабораторна робота 1	Студент повинен знати: технології побудови інтелектуальних систем керування рухом сільськогосподарської техніки. Студент повинен вміти: виконувати розробку систем керування та основі штучних нейронних мереж та нечіткої логіки.	20
Самостійна робота 1		15
Лабораторна робота 2		20
Самостійна робота 2		15
Модульна контрольна робота 1		30
Разом за модулем 1	-	100
Змістовий модуль 2. Методи обробки сигналів датчиків с.г. машин		
Лабораторна робота 3	Студент повинен знати: методи обробки сигналів датчиків сільськогосподарської техніки. Студент повинен вміти: налаштовувати цифрові фільтри та	20
Самостійна робота 3		15
Лабораторна робота 4		20
Самостійна робота 4		15

Модульна контрольна робота 2	отримувати фільтровані сигнали датчиків сільськогосподарської техніки.	30
Разом за модулем 2	-	100
Навчальна робота	$0,7*(M1+M2)/2 \leq 70$	
Екзамен		30
Разом за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90 – 100	відмінно
74 – 89	добре
60 – 73	задовільно
0 – 59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедалайнів та перескладання:	Роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено. Самостійні роботи повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

1. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1227>;
2. конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
3. методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Мехатроніка: підручник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К.: ЦП „Компрінт”, 2020. – 404 с.
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0>
3. Основи мехатроніки: навч. посіб. / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.

4. Основи мехатроніки: навчальний посібник / С.М. Пересада, М.В. Пушкар. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 137 с.
5. Сучасні електромехатронні комплекси і системи: навч. посібник / Т.П. Павленко, В.М. Шавкун, О.С. Козлова, Н.П. Лукашова; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с.