

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО
“21” травня 2024 р.



“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри
конструювання машин і обладнання
Протокол №10 від “16” травня 2024 р.
Завідувач кафедри
конструювання машин і обладнання
Вячеслав ЛОВЕЙКІН

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП «Машини та обладнання
сільськогосподарського виробництва»
Микола КОРОБКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Роботизація агропромислового виробництва
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 13 – Механічна інженерія

Спеціальність: 133 – Галузеве машинобудування

Освітня програма: Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: старший викладач, PhD, Сподоба О. О., професор, д.т.н., Болбот І. М.

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни Роботизація агропромислового виробництва
(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>133 – Галузеве машинобудування</i>	
Освітня програма	<i>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>вибіркова</i>	
Загальна кількість годин	<i>120</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	<i>-</i>	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	2	1-2
Лекційні заняття	15 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	15 год	6 год
Самостійна робота	90 год.	106 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

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

Мета формування теоретичного розуміння та практичних навичок з інтеграції механічних, електронних та програмних компонентів для створення складних та функціональних роботизованих сільськогосподарських систем та механізмів.

Завдання

1. Розуміння основних принципів та концепцій роботизації агропромислового виробництва: студенти ознайомляються з принципами функціонування роботизованих систем, вивчають основи механіки, електроніки та керування;
2. Оволодіння теоретичними знаннями та навичками розробки роботизованих систем: студенти вивчають методи аналізу, проектування та моделювання роботизованих систем;
3. Розвиток практичних навичок та вмінь реалізації роботизованих систем: студенти здобувають практичний досвід у проектуванні, збиранні, налагодженні та тестуванні роботизованих пристроїв і систем. Вони вивчають процеси виробництва та оптимізації роботизованих систем, а також засвоюють методи технічного обслуговування та ремонту;

4. Сприяння розвитку творчого мислення та інженерної думки: студенти навчаються аналізувати проблеми, шукати інноваційні рішення та використовувати творчий підхід до проектування роботизованих систем.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

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

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформацію з різних джерел.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК1. 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.

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

СК3. Здатність створювати нову техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

СК6. Здатність оцінювати, контролювати та керувати процесами конструювання, виготовлення, випробування, ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування і, зокрема, сільськогосподарського машинобудування.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:
– повного терміну денної форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовний модуль 1. Основи та перспективи роботизації агропромислового виробництва														
Тема 1. Етапи розвитку роботизованих систем.	1-2	20	2		2			16	20	2		-		18
Тема 2. Основи роботизації сільськогосподарського виробництва	3-4	20	2		2			16	20	1		1		18
Тема 3. Роботизація існуючої сільськогосподарської техніки.	5-6	20	2		2			16	20	1		1		18
Разом за змістовим модулем 1		60	6		6			48	60	4		2		54
Змістовний модуль 2. Роботизація технологічних процесів агропромислового виробництва														
Тема 1. Роботизація технологічних процесів у тваринництві та птахівництві	7-8	15	2		2			11	15	1		1		13
Тема 2. Роботизація кормовиробництва	9-10	15	2		2			11	15	1		1		13
Тема 3. Роботизація технологічних процесів вирощування сільськогосподарської продукції у відкритому ґрунті	11-12	15	2		2			11	15	1		1		13
Тема 4. Роботизація технологічних процесів у закритому ґрунті	13-15	15	3		3			9	15	1		1		13
Разом за змістовим модулем 2		60	9		9			42	60	4		4		52
Усього годин		120	15		15			90	120	8		6		106

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження процесів коливань гармонійних	2

	механічних систем із одною і декількома ступенями вільності	
2	Дослідження процесів коливань гармонійних систем із дисипацією механічної енергії	2
3	Дослідження вільного коливального процесу торсіонного осцилятора	2
4	Дослідження гармонійного збурення лінійного торсіонного осцилятора	2
5	Дослідження коливань і переворотів дебалансового ексцентрика	2
6	Дослідження впливу опору середовища на процес збурення торсіонного осцилятора	2
7	Дослідження джерел збурення і засобів генерування механічних коливань у вібраційних пристроях технічного сервісу	4

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні відомості про роботизацію виробничих процесів	16
2	Вихідна інформація про технологічні процеси як об'єкти керування	16
3	Застосування систем керування у сільськогосподарських машинах, що ґрунтуються на основі штучних нейронних мережах	16
4	Датчики механічних величин, види та схеми підключення	5
5	Датчики електромагнітних величин, види та схеми підключення	6
6	Датчики для вимірювання гідравлічних та теплових величин, види та схеми підключення	5
7	Дискретна та аналогова форми представлення даних.	6
10	Роботизація технологічних процесів вирощування сільськогосподарської продукції у відкритому ґрунті	9

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- захист лабораторних робіт.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (виконання завдань).

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт.

8. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- Підручники, навчальні посібники

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Михайлов Є.П. Маніпулятори та промислові роботи [Текст]: підручник / Михайлов Є.П., Лінгур В.М. — Одеса: ОНПУ, 2019, -233 с.
2. Кошель С. О. Проектування промислових роботів та маніпуляторів: посібник / С. О. Кошель, Ю. Ковалёв, О. П. Манойленко — К. :Центр навчальної літератури, 2019. — 256 с.
3. Кирилович В.А., Кравчук А.Р., Дімітров Л.В., за редакцією В.А. Кириловича. Робототехніка та мехатроніка: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт з курсу „Робототехніка та мехатроніка“ – Житомир: Електронне видання, 2021. – 110 с.
4. Основи автоматики: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Лисенко В.П., Решетюк В.М., Цигульов І.Т., Чернишенко Є.В. – К., BePrint, 2021. – 557 с.
5. Технічні засоби автоматизації : навч.-метод. посібник / А. К. Бабіченко [та ін.] ; ред. А. К. Бабіченко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків: Мадрид, 2021. – 217 с.

6. 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.
7. Мехатроніка: підручник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К.: ЦП „Компрінт”, 2020. – 404 с.
8. Основи мехатроніки: навч. посіб. / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.
9. Робототехніка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0>
10. Сільськогосподарський робот [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82>

Робоча програма розроблена на основі освітньо-професійної програми «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» затвердженої рішенням Вченої ради НУБіП України від 24 квітня 2024 року, (протокол №11) із урахуванням змін та доповнень (обумовлених Законом України «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку індивідуальних освітніх траєкторій та вдосконалення освітнього процесу», що набрав чинності з 16 серпня 2024 року).

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>133 – Галузеве машинобудування</i>	
Освітня програма	<i>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>вибіркова</i>	
Загальна кількість годин	<i>120</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	<i>-</i>	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	2	1-2
Лекційні заняття	16 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	16 год	6 год
Самостійна робота	88 год.	106 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

1. Програма та структура навчальної дисципліни для:
 – повного терміну денної форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовний модуль 1. Основи та перспективи роботизації агропромислового виробництва														
Тема 1. Етапи розвитку роботизованих систем.	1-2	20	2		2		16	20	2		-			18
Тема 2. Основи роботизації сільськогосподарського виробництва	3-4	20	2		2		16	20	1		1			18
Тема 3. Роботизація існуючої сільськогосподарської техніки.	5-6	20	2		2		16	20	1		1			18
Разом за змістовим модулем 1		60	6		6		48	60	4		2			54
Змістовний модуль 2. Роботизація технологічних процесів агропромислового виробництва														
Тема 1. Роботизація технологічних процесів у тваринництві та птахівництві	7-8	15	2		2		11	15	1		1			13
Тема 2. Роботизація кормовиробництва	9-10	15	2		2		11	15	1		1			13
Тема 3. Роботизація технологічних процесів вирощування сільськогосподарської продукції у відкритому ґрунті	11-12	15	2		2		11	15	1		1			13
Тема 4. Роботизація технологічних процесів у закритому ґрунті	13-15	15	4		4		9	15	1		1			13
Разом за змістовим модулем 2		60	10		10		42	60	4		4			52
Усього годин		120	16		16		90	120	8		6			106

2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження процесів коливань гармонійних механічних систем із одною і декількома ступенями вільності	3
2	Дослідження процесів коливань гармонійних систем із дисипацією механічної енергії	2
3	Дослідження вільного коливального процесу торсіонного осцилятора	2
4	Дослідження гармонійного збурення лінійного торсіонного осцилятора	2
5	Дослідження коливань і переворотів дебалансового ексцентрика	2
6	Дослідження впливу опору середовища на процес збурення торсіонного осцилятора	2
7	Дослідження джерел збурення і засобів генерування механічних коливань у вібраційних пристроях технічного сервісу	4

3. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні відомості про роботизацію виробничих процесів	15
2	Вихідна інформація про технологічні процеси як об'єкти керування	15
3	Застосування систем керування у сільськогосподарських машинах, що ґрунтуються на основі штучних нейронних мережах	16
4	Датчики механічних величин, види та схеми підключення	5
5	Датчики електромагнітних величин, види та схеми підключення	6
6	Датчики для вимірювання гідравлічних та теплових величин, види та схеми підключення	5
7	Дискретна та аналогова форми представлення даних.	6
10	Роботизація технологічних процесів вирощування сільськогосподарської продукції у відкритому ґрунті	9