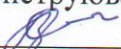



**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

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 ОПП «Машини та обладнання  
сільськогосподарського виробництва»  
  
Микола КОРОБКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**РОБОТИЗАЦІЯ В МАШИНОБУДУВАННІ**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 – Механічна інженерія  
Спеціальність: 133 – Галузеве машинобудування  
Факультет конструювання та дизайну

Розробники: д.т.н., проф. Ловейкін В.С., д.т.н., проф. Ромасевич Ю.О.

## 1.Опис навчальної дисципліни

### РОБОТИЗАЦІЯ В МАШИНОБУДУВАННІ

(назва)

спеціальність 133 – Галузеве машинобудування

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)	<i>1</i>	<i>1</i>
Семестр	<i>2</i>	<i>1-2</i>
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	<i>8 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>-</i>	<i>-</i>
Лабораторні заняття	<i>15 год</i>	<i>8 год</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	<i>104 год.</i>
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Основною метою вивчення дисципліни "Роботизація в машинобудуванні"** є ознайомлення студентів із принципами, технологіями та застосуванням роботизації в сучасному виробництві машин та устаткування. Мета полягає в розвитку навичок і розуміння студентами сучасних методів автоматизації та впровадження робототехніки в галузі машинобудування.

**Задачі:** вивчення основних понять та термінів в галузі робототехніки; розуміння принципів будови та функціонування промислових роботів; дослідження сучасних технологій роботизації; аналіз сучасних методів програмування та керування роботами; вивчення використання сенсорів та візуальних систем для автоматизації процесів виробництва; вивчення застосування роботів у виробництві машин; аналіз впливу роботизації на підвищення продуктивності та якості виробництва; розгляд етичних аспектів використання роботів у виробництві.

### ***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):**

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.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

### **фахові (спеціальні) компетентності (СК):**

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

СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

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.

### **Результати навчання (РН):**

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 задачі практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

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

### **3. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								
	денна форма						заочна форма		
	усього	у тому числі							
л		п	лаб	інд	с.р.	л	лаб	с.р.	
<b>Змістовий модуль 1. Принципи будови та функціонування промислових роботів</b>									
Тема 1. Основні принципи мехатроніки та робототехніки	12	2	-	-	-	10	1	1	15
Тема 2. Системи керування промисловими роботами	14	2	-	2	-	10	1	1	15
Тема 3. Сенсори та візуальні системи в промислових роботах	14	2	-	2	-	10	1	1	15
Тема 4. Інтеграція роботів у виробничий процес	20	2		3	-	15	1	1	15
Разом за змістовим модулем 1	60	8	-	7	-	45	4	4	60
<b>Змістовий модуль 2. Роботизовані технології машинобудування</b>									
Тема 1. Впровадження роботизованих систем у машинобудування	14	2	-	2	-	10	2	2	15
Тема 2. Гнучкі виробничі системи та роботизовані системи в машинобудуванні	24	2	-	2	-	20	1	1	15

Тема 3. Роботизація в металообробці та зварюванні	22	3		4	-	15	1	1	14
Разом за змістовим модулем 2	60	7	-	8	-	45	4	4	44
Усього годин	120	15	-	15	-	90	8	8	104

#### 4. Семінарські заняття – відсутні

#### 5. Практичні заняття – відсутні

#### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи програмування роботів	2
2	Використання сенсорів у робототехніці	2
3	Програмування точних рухів робота	3
4	Роботизована обробка матеріалів	2
5	Інтеграція роботів у виробничі лінії	2
6	Ергономіка та безпека робототехніки	4

#### 7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Індустрія 4.0	10
2	Програмні системи керування рухом промислових роботів	10
3	Сенсори руху промислових роботів	10
4	Ефективні підходи щодо роботизації агропромислового виробництва	15
5	Особливості застосування роботів у окремих галузях машинобудування	10
6	Застосування роботів на складальних лініях	20
7	Роботи-зварювальники: будова та особливості застосування	15

#### 8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Огляд історії та етапів розвитку робототехніки в машинобудуванні.
2. Основні принципи та класифікація промислових роботів.
3. Мехатроніка як основа робототехніки в машинобудуванні.
4. Технічні характеристики приводів роботів і їх вплив на продуктивність.
5. Алгоритми та програмування для керування рухом промислових роботів.
6. Сенсори в робототехніці: використання та можливості.

7. Візуальне сприйняття роботів: системи комп'ютерного зору та їхнє використання.
8. Інтеграція роботів у виробничі процеси: технічні та програмні аспекти.
9. Гнучкі виробничі системи та їх вплив на ефективність машинобудівного виробництва.
10. Використання роботів для автоматизованої обробки матеріалів в машинобудуванні.
11. Роботизована збірка та монтаж виробів в машинобудуванні.
12. Безпека робототехніки в машинобудуванні: стандарти та практичні аспекти.
13. Програмування роботів для точної роботи в умовах виробництва.
14. Роботизовані системи та їх використання в лазерній обробці матеріалів.
15. Вплив роботизації на якість та стандарти в машинобудуванні.
16. Індустрія 4.0: Цифрова трансформація та роботизація виробництва.
17. Використання роботів для завдань зі складання та пакування виробів.
18. Ефективність роботизованих ліній зварювання в машинобудуванні.
19. Робототехніка в роботах із важкими та некерованими об'єктами в машинобудуванні.
20. Вплив робототехніки на оптимізацію логістики та постачання виробництва.
21. Інтелектуальні системи та штучний інтелект в робототехніці машинобудування.
22. Застосування робототехніки для розробки та тестування прототипів виробів.
23. Впровадження роботів у масштабному виробництві та серійному виробництві.
24. Економічні аспекти роботизації: витрати, ефективність, та віддача від інвестицій.
25. Тенденції у виробничому застосуванні робототехніки: виклики та перспективи.
26. Використання роботів для діагностики, обслуговування та ремонту у виробництві.
27. Роль робототехніки в створенні екологічно чистих технологій в машинобудуванні.
28. Інноваційні технології робототехніки в аерокосмічній та автомобільній галузях.
29. Взаємодія між людиною та роботами в контексті машинобудування.
30. Застосування технік віртуальної та доповненої реальності в навчанні робототехніки.

## **9. Методи навчання**

При викладанні даної дисципліни використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

## **10. Форми контролю**

Проміжний контроль знань студентів здійснюється регулярно на лекційних і практичних заняттях шляхом їх опитування з пройденого матеріалу. Форма контролю знань із змістового модуля оцінюється за результатами захисту звітів з лабораторних робіт.

Підсумковий контроль знань здійснюється на іспиті.

### 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 10)

Рейтинг студента, 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):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

### 12. Методичне забезпечення

1. Розробка мехатронних систем керування рухом кранового механізму з гнучким підвісом вантажу. Методичні рекомендації. Науково-методичний центр аграрної освіти / Ловейкін В.С., Войтюк Д.Г., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. – К.: 2011. – 27 с.
2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисциплін „Теорія мехатронних систем ОЛК”, „Мехатронні системи ОЛК”, „Теорія мехатронних систем сільськогосподарських машин” та „Мехатронні системи сільськогосподарських машин” / Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О. – К.: 2012. – 119 с.

### 13. Рекомендована література

#### *Базова*

1. Автоматизація виробництва в машинобудуванні. Частина II : навчальний посібник / Ю. І. Муляр, С. В. Репінський. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 123 с.
2. Мехатроніка: підручник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К.: ЦП „Компрінт”, 2020. – 404 с.

#### *Додаткова*

1. Основи мехатроніки: навчальний посібник / С.М. Пересада, М.В. Пушкар. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 137 с.
3. 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.
4. <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>
5. Основи мехатроніки: навч. посіб. / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.



**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).**

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>133 – Галузеве машинобудування</i>	
Освітня програма	<i>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
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>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	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	8 год
Самостійна робота	88 год.	104 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

**4. Програма та структура навчальної дисципліни для:**  
 – повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								
	денна форма						заочна форма		
	усього	у тому числі							
		л	п	лаб	інд	с.р.	л	лаб	с.р.
Змістовий модуль 1. Принципи будови та функціонування промислових роботів									
Тема 1. Основні принципи мехатроніки та робототехніки	12	2	-	-	-	10	1	1	15
Тема 2. Системи керування промисловими роботами	14	2	-	2	-	10	1	1	15
Тема 3. Сенсори та візуальні системи в промислових роботах	14	2	-	2	-	10	1	1	15
Тема 4. Інтеграція роботів у виробничий процес	20	2		3	-	15	1	1	15
Разом за змістовим модулем 1	60	8	-	7	-	45	4	4	60
Змістовий модуль 2. Роботизовані технології машинобудування									
Тема 1. Впровадження роботизованих систем у машинобудування	14	2	-	2	-	10	2	2	15
Тема 2. Гнучкі виробничі системи та роботизовані системи в машинобудуванні	24	3	-	3	-	18	1	1	15
Тема 3. Роботизація в металообробці та зварюванні	22	3		4	-	15	1	1	14
Разом за змістовим модулем 2	60	8	-	9	-	43	4	4	44
Усього годин	120	16	-	16	-	88	8	8	104

**9. Семінарські заняття – відсутні**

**10. Практичні заняття – відсутні**

### 11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи програмування роботів	2
2	Використання сенсорів у робототехніці	2
3	Програмування точних рухів робота	3
4	Роботизована обробка матеріалів	2
5	Інтеграція роботів у виробничі лінії	3
6	Ергономіка та безпека робототехніки	4

### 12. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Індустрія 4.0	10
2	Програмні системи керування рухом промислових роботів	10
3	Сенсори руху промислових роботів	10
4	Ефективні підходи щодо роботизації агропромислового виробництва	15
5	Особливості застосування роботів у окремих галузях машинобудування	10
6	Застосування роботів на складальних лініях	18
7	Роботи-зварювальники: будова та особливості застосування	15