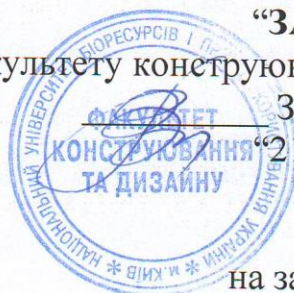
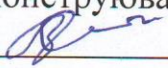



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

Проектування роботів і маніпуляторів

(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.

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни Проектування роботів і маніпуляторів (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 студенти повинні навчитися застосовувати загальнонаукові положення про проектування механічних систем роботів, маніпуляторів та робототехнічних комплексів АПК в умовах монтажу, експлуатації, та агрегування робочих машин з гідравлічним приводом, пневматичним приводом, електроприводом і елементами конструкції автоматичного регулювання безперервних технологічних процесів сучасного сільськогосподарського виробництва.

Завдання полягають у викладанні: основних теоретичних положень на яких ґрунтуються методи проектування роботів і маніпуляторів та практичне застосування їх при розрахунку та проектуванні роботів.

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 задачі 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 здобуття вищої освіти;

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	14	2	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Основи роботизації сільськогосподарського виробництва	2-3	16	2	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Роботизація існуючої сільськогосподарської техніки.	4-5	16	2	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	46		6	-	4	-	36	-	-	-	-	-	-	-
Змістовний модуль 2. Роботизація технологічних процесів агропромислового виробництва														
Тема 1. Роботизація технологічних процесів у тваринництві та птахівництві	6-7	16	2	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Роботизація кормовиробництва	8-10	18	2	-	4	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Роботизація технологічних процесів вирощування сільськогосподарської продукції у відкритому ґрунті	11-13	20	3	-	2	-	15	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Роботизація технологічних процесів у закритому ґрунті	13-15	20	2	-	3	-	15	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	74		9	-	11	-	54	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120		15	-	15	-	90	-	-	-	-	-	-	-

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення робочої зони та положення виконавчого механізму промислового робота	2
2	Проектний підбір направляючих переміщення виконавчого	2

	механізму робота	
3	Підбір направляючих виконавчої системи робота у відповідності до вимог жорсткості	3
4	Розрахунок точності переміщення виконавчого механізму промислового робота	2
5	Проектування передаточного механізму промислового робота	3
6	Проектування захватного механізму промислового робота	3

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Конструктивне виконання роботів і маніпуляторів.	15
2	Конструктивно-кінематичні і технологічні параметри роботів і маніпуляторів.	15
3	Формування просторового розміщення ланок маніпулятора	15
4	Проектування маніпуляторів.	15
5	Кінематика маніпулятора	15
6	Проектування захватних пристроїв	15

5. Засоби діагностики результатів навчання:

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

6. Методи навчання.

- словесний метод (лекція, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- Екзамен;
- Усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати;
- захист лабораторних робіт;
- інші види.

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

1. Сподоба О. О. Електроний навчальний курс “Проектування роботів та маніпуляторів”, Навчально-інформаційний портал НУБіП України [Електроний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1966>

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. Діючі стандарти ЄСКД.
4. Міщук Д. О. Проектування і конструювання робототехнічних систем: Навчальний посібник – К.: 2020. – 185 с.
5. Міщук Д. О. Роботи і маніпулятори: посібник – К.: 2020. – 268 с.
6. Невлюдов І. Ш. Проектування мобільних маніпуляційних роботів: Монографія / І. Ш. Невлюдов, А. О. Андрусевич, В. В. Євсєєв, С. П. Новоселов, Н. П. Демська– Х.: 2022. – 427 с.
7. ДСТУ 2879-94 Маніпулятори, автооператори, роботи промислові та системи виробничі гнучкі. Терміни та визначення.
8. Eugene Kagan, Nir Shvalb, Irad Ben-Gal. Autonomous Mobile Robots and Multi-Robot Systems. John&Son Ltd. 2020. P. 319.
9. Robotique agricole: repenser la mécanisation agricole. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.entraid.com/articles/robotique-agricole-opportunité-repenser-mécanisation-agricole>

10. Robot Più Strani Ed Utili Mai Costruiti. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.smartweek.it/10-robot-piu-strani-ed-utili-mai-costruiti/6/>
11. Boston Dynamics. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.bostondynamics.com/>
12. Роботи KUKA Roboter. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.kuka.com>
13. Роботи FANUC. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.fanucrobotics.com/Products/Robots/Atoz.aspx>
14. Роботи Kawasaki [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.kawasakirobotics.com/products/?page=robots>
15. Роботи ABB [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.abb.ru/product/us/9AAC100735.aspx>
16. Зварні роботи MOTOMAN [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.motoman.com/products/robots/arc-welding-robots.php>

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 здобуття вищої освіти;

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	14	2	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Основи роботизації сільськогосподарського виробництва	2-3	16	2	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Роботизація існуючої сільськогосподарської техніки.	4-5	16	2	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	46		6	-	4	-	36	-	-	-	-	-	-	-
Змістовний модуль 2. Роботизація технологічних процесів агропромислового виробництва														
Тема 1. Роботизація технологічних процесів у тваринництві та птахівництві	6-7	16	2	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Роботизація кормовиробництва	8-10	18	2	-	4	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Роботизація технологічних процесів вирощування сільськогосподарської продукції у відкритому ґрунті	11-13	20	3	-	3	-	15	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Роботизація технологічних процесів у закритому ґрунті	13-15	20	3	-	3	-	13	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	74		10	-	12	-	52	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120		16	-	16	-	88	-	-	-	-	-	-	-

2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення робочої зони та положення виконавчого механізму промислового робота	2
2	Проектний підбір направляючих переміщення виконавчого механізму робота	2
3	Підбір направляючих виконавчої системи робота у відповідності до вимог жорсткості	3
4	Розрахунок точності переміщення виконавчого механізму промислового робота	3
5	Проектування передаточного механізму промислового робота	3
6	Проектування захватного механізму промислового робота	3

3. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Конструктивне виконання роботів і маніпуляторів.	15
2	Конструктивно-кінематичні і технологічні параметри роботів і маніпуляторів.	15
3	Формування просторового розміщення ланок маніпулятора	15
4	Проектування маніпуляторів.	15
5	Кінематика маніпулятора	14
6	Проектування захватних пристроїв	14