


**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

Кафедра конструювання машин і обладнання

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Декан факультету конструювання  
та дизайну  
Зіновій РУЖИЛО  
“25” травня 2023 р.



**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**  
на засіданні кафедри  
Протокол № 9 від 13 травня 2023 р.  
Завідувач кафедри  
Вячеслав ЛОВЕЙКІН

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**  
Гарант ОПП «Технічний сервіс машин  
та обладнання сільськогосподарського  
виробництва»  
Андрій НОВИЦЬКИЙ

**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

| <b>Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>                                 |  |
|---|--|
| Галузь знань  | 13 – Механічна інженерія<br>(шифр і назва)                               |
| Спеціальність   | <u>спеціальність 133</u> – Галузеве<br>машинобудування<br>(шифр і назва) |
| Освітній ступень  | <u>МАГІСТР</u><br>(бакалавр, спеціаліст, магістр)                        |
| <b>Характеристика навчальної дисципліни</b>   |  |
| Вид   | Вибіркова  |
| Загальна кількість годин  | 120  |
| Кількість кредитів ECTS   | 4  |
| Кількість змістових модулів   | 2  |
| Форма контролю  | Іспит  |
| <b>Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання</b>                                    |  |
|   | денна форма навчання   |
| Рік підготовки  | 1  |
| Семестр   | 2  |
| Лекційні заняття  | 15 год.  |
| Лабораторні заняття   | 15 год.  |
| Самостійна робота   | 90 год.  |
| Кількість тижневих годин<br>для денної форми навчання:<br>аудиторних<br>самостійної роботи студента | 2 год.<br>6 год.   |

## 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):** Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність бути критичним і самокритичним. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

**фахові (спеціальні) компетентності (ФК):** 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. 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. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи. Відшуковувати 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 |              |   |     |     |      |  | тижні |
|-------------------------------|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--|-------|
|                               | денна форма     |              |   |     |     |      |  |       |
|                               | усього          | у тому числі |   |     |     |      |  |       |
|                               |                 | л            | п | лаб | інд | с.р. |  |       |

| Змістовий модуль 1. Принципи будови та функціонування промислових роботів  |     |    |   |    |   |    |       |
|--|-----|----|---|----|---|----|-------|
| Тема 1. Основні принципи мехатроніки та робототехніки                      | 12  | 2  | - | -  | - | 10 | 1-2   |
| Тема 2. Системи керування промисловими роботами                            | 14  | 2  | - | 2  | - | 10 | 3-4   |
| Тема 3. Сенсори та візуальні системи в промислових роботах                 | 14  | 2  | - | 2  | - | 10 | 5-6   |
| Тема 4. Інтеграція роботів у виробничий процес                             | 20  | 2  |   | 3  | - | 15 | 7-8   |
| Разом за змістовим модулем 1   | 60  | 8  | - | 7  | - | 45 |       |
| Змістовий модуль 2. Роботизовані технології машинобудування                |     |    |   |    |   |    |       |
| Тема 1. Впровадження роботизованих систем у машинобудування                | 14  | 2  | - | 2  | - | 10 | 9-10  |
| Тема 2. Гнучкі виробничі системи та роботизовані системи в машинобудуванні | 24  | 2  | - | 2  | - | 20 | 11-12 |
| Тема 3. Роботизація в металообробці та зварюванні                          | 22  | 3  |   | 4  | - | 15 | 13-15 |
| Разом за змістовим модулем 2   | 60  | 7  | - | 8  | - | 45 |       |
| Усього годин   | 120 | 15 | - | 15 | - | 90 |       |

**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 екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 10)

| Рейтинг студента,<br>бали | Оцінка національна<br>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.