

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну
«29» травня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Роботизація у будівництві

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G19 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доцент кафедри конструювання машин і обладнання,
кандидат технічних наук, доцент Віктор КРУШЕЛЬНИЦЬКИЙ

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни Роботизація у будівництві

(назва)

Дисципліна «Роботизація у будівництві» спрямована на вивчення сучасних роботизованих систем та автоматизованих технологій, що застосовуються у будівельній галузі. У межах дисципліни розглядаються принципи роботи промислових роботів, сенсорних систем, засобів керування та цифрових технологій проектування. Особлива увага приділяється моделюванню, програмуванню та застосуванню роботизованих комплексів для автоматизації будівельних процесів, підвищення точності та ефективності виконання технологічних операцій.

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь | | |
|---|--|----------|
| Освітній ступінь | <i>Магістр</i> | |
| Спеціальність | <i>G19 «Будівництво та цивільна інженерія»</i> | |
| Освітня програма | <i>Освітньо-наукова програма «Будівництво та цивільна інженерія»</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 проєкт / робота | <i>-</i> | |
| Форма контролю | <i>Екзамен</i> | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти | | |
| | Форма здобуття вищої освіти | |
| | денна | заочна |
| Курс (рік підготовки) | <i>2</i> | <i>-</i> |
| Семестр | <i>4</i> | <i>-</i> |
| Лекційні заняття | <i>20 год.</i> | <i>-</i> |
| Практичні, семінарські заняття | <i>-</i> | <i>-</i> |
| Лабораторні заняття | <i>20 год.</i> | <i>-</i> |
| Самостійна робота | <i>80 год.</i> | <i>-</i> |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання | <i>4 год.</i> | <i>-</i> |

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета дисципліни полягає у формуванні теоретичних знань та практичних навичок щодо застосування роботизованих систем і автоматизованих технологій у будівництві, освоєння принципів проектування, програмування та керування роботизованими комплексами для виконання будівельних операцій. У процесі вивчення дисципліни здобувачі набувають знань про конструкцію та принципи роботи промислових роботів, сенсорні системи,

системи керування, цифрове проектування та інтеграцію роботизованих технологій із сучасними будівельними процесами. Формуються навички моделювання, програмування та використання роботизованих систем для автоматизації технологічних операцій у будівництві, підвищення продуктивності, точності та ефективності виконання будівельних робіт.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії із орієнтацією на агропромисловий комплекс.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК03. Здатність забезпечувати безпеку при управлінні складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК06. Здатність використовувати існуючі в будівництві комп'ютерні програми при вирішенні складних інженерних задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН8. Відслідковувати найновіші досягнення в обраній спеціалізації, застосовувати їх для створення інновацій.

ПРН16. Здатність організовувати, планувати та управляти будівельними проектами із урахуванням ВІМ технологій, безбар'єрного простору, екологічних, техніко-економічних показників, сучасних вимог нормативної документації у галузі будівництва задля ефективного проектування будівель та споруд агропромислового комплексу, охорони довкілля та безпеки праці.

ПРН17. Застосовувати іноземну мову в професійній сфері – робота з науковою, нормативною та технічною літературою; спілкування у будь-яких формах; вільний користувач САПР систем та ВІМ моделей.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

| 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 | |
| Модуль 1. Основи роботизації та автоматизації будівельних процесів | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Вступ до роботизації та перспективи розвитку роботизованих технологій | 1 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|
| Тема 2. Класифікація роботизованих систем та їх застосування у будівельній галузі | 2 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Тема 3. Конструкція та принципи роботи промислових роботів і роботизованих маніпуляторів | 3 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Тема 4. Сенсорні системи, технічний зір та засоби контролю в роботизованих будівельних комплексах | 4 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Тема 5. Системи керування роботами та програмне забезпечення для автоматизації будівельних процесів | 5 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Разом за модулем 1 | | 60 | 10 | - | 10 | - | 40 | - | - | - | - | - | - |
| Модуль 2. Застосування роботизованих технологій у будівництві | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. CAD/CAM та ВІМ-технології в роботизованому будівництві | 6 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Тема 2. Програмування | 7 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|-----|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|
| роботизованих систем та формування керуючих програм | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Роботизоване виготовлення та монтаж будівельних конструкцій | 8 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Тема 4. Роботизований 3D-друк та автоматизоване будівництво | 9 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Тема 5. Перспективи розвитку штучного інтелекту, робототехніки та цифрових технологій у будівництві | 10 | 12 | 2 | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Разом за модулем 2 | | 60 | 10 | - | 10 | - | 40 | - | - | - | - | - | - |
| Усього годин | | 120 | 20 | - | 20 | - | 80 | - | - | - | - | - | - |

3. Теми лекцій

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Вступ до роботизації та перспективи розвитку роботизованих технологій | 2 |
| 2 | Класифікація роботизованих систем та їх застосування у будівельній галузі | 2 |
| 3 | Конструкція та принципи роботи промислових роботів і роботизованих маніпуляторів | 2 |
| 4 | Сенсорні системи, технічний зір та засоби контролю в роботизованих будівельних комплексах | 2 |
| 5 | Системи керування роботами та програмне забезпечення для автоматизації будівельних процесів | 2 |
| 6 | CAD/CAM та BIM-технології в роботизованому будівництві | 2 |

| | | |
|----|---|---|
| 7 | Програмування роботизованих систем та формування керуючих програм | 2 |
| 8 | Роботизоване виготовлення та монтаж будівельних конструкцій | 2 |
| 9 | Роботизований 3D-друк та автоматизоване будівництво | 2 |
| 10 | Перспективи розвитку штучного інтелекту, робототехніки та цифрових технологій у будівництві | 2 |

4. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Ознайомлення з конструкцією та принципами роботи роботизованих систем. | 2 |
| 2 | Моделювання кінематики та руху роботизованого маніпулятора. | 2 |
| 3 | Дослідження роботи сенсорних систем та датчиків у роботизованих комплексах. | 2 |
| 4 | Створення цифрової моделі робочої зони роботизованої системи. | 2 |
| 5 | Розроблення та аналіз траєкторії руху робота. | 2 |
| 6 | Моделювання роботизованого технологічного процесу у цифровому середовищі. | 2 |
| 7 | Програмування руху роботизованого маніпулятора. | 2 |
| 8 | Розроблення керуючої програми для виконання будівельної операції. | 2 |
| 9 | Моделювання процесу роботизованого 3D-друку або виготовлення будівельного елемента. | 2 |
| 10 | Розроблення концепції роботизованого комплексу для будівництва. | 2 |

5. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Аналіз сучасних роботизованих систем, що використовуються у будівництві | 10 |
| 2 | Дослідження типів промислових роботів і сфер їх застосування | 10 |
| 3 | Аналіз конструктивних особливостей будівельних роботів | 10 |
| 4 | Огляд сенсорних систем та технологій технічного зору | 10 |
| 5 | Дослідження програмних засобів керування роботизованими системами | 10 |
| 6 | Аналіз можливостей BIM-технологій у роботизованому | 10 |

| | | |
|----|--|----|
| | будівництві | |
| 7 | Дослідження методів програмування та керування роботами | 10 |
| 8 | Огляд роботизованих систем для монтажу та виготовлення конструкцій | 10 |
| 9 | Аналіз сучасних проєктів роботизованого 3D-друку будівель | 10 |
| 10 | Дослідження перспектив автоматизації та роботизації будівельної галузі | 10 |

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 |
|---|---|------------|
| Модуль 1. Основи роботизації та автоматизації будівельних процесів | | |
| Лабораторна робота 1 | ПРН 8, 16, 17. У тому числі знати основи роботизації та автоматизації будівництва, класифікацію роботизованих систем, конструкцію та принципи роботи промислових роботів, маніпуляторів, сенсорних систем і засобів технічного контролю, особливості застосування робототехнічних комплексів у будівельних процесах. Знати принципи цифрового проєктування, програмного забезпечення для моделювання та керування роботизованими системами, методи формування траєкторій руху та підготовки керуючих програм. | 8 |
| Лабораторна робота 2 | | 8 |
| Лабораторна робота 3 | | 8 |
| Лабораторна робота 4 | | 8 |
| Лабораторна робота 5 | | 8 |
| Самостійна робота до модуля 1 | | 30 |
| Модульна контрольна робота 1 | | 30 |
| Разом за модулем 1 | | 100 |
| Модуль 2. Застосування роботизованих технологій у будівництві | | |
| Лабораторна робота 6 | ПРН 8, 16, 17. У тому числі знати сучасні напрями використання роботизованих систем у будівництві, технології автоматизованого | 8 |
| Лабораторна робота 7 | | 8 |
| Лабораторна робота 8 | | 8 |

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| Лабораторна робота 9 | монтажу, виготовлення та контролю будівельних конструкцій, можливості інтеграції роботів із CAD/CAM, ВІМ-технологіями та системами цифрового виробництва, принципи застосування роботизованого 3D-друку та автоматизованих будівельних комплексів. | 8 |
| Лабораторна робота 10 | | 8 |
| Самостійна робота до модуля 2 | | 30 |
| Модульна контрольна робота 2 | | 30 |
| Разом за модулем 2 | | 100 |
| Навчальна робота | | $(M_1 + M_2)/2 * 0,7 \leq 70$ |
| 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 дедлайнів та перескладання: | Роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюють 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. Сорокін М. С. Основи робототехніки: навч. посіб. Харків: Біотехкнига, 2025. 118 с.
2. Ловейкін В.С. Мехатроніка: навчальний посібник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К., 2020. – 404 с.
3. Артюх О. М. Основи мехатроніки : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.
4. Пересада С. М., Ніконенко Є. О., Зінченко О. Ю. Робототехніка та мехатроніка. Розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс] :

навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. М. Пересада, Є. О. Ніконенко, О. Ю. Зінченко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,1 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 115 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Гаман Г. В. Процес роботизації та застосування штучного інтелекту (ШІ) в сфері будівництва. Економіка та суспільство. 2025. № 76. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-76-91>
2. Liu Y., Alias A. H. B., Haron N. A., Abu Bakar N., Wang H. Exploring three pillars of construction robotics via dual-track quantitative analysis. Automation in Construction. 2024. Vol. 162. Article 105391. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105391>
3. Robot Operating System (ROS) Documentation [Електронний ресурс]. – Open Robotics. – Режим доступу: <https://docs.ros.org/>.
4. INVERTER FR-D700 INSTRUCTION MANUAL (Applied) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dl.mitsubishielectric.com/dl/fa/document/manual/inv/ib0600438eng/ib0600438engd.pdf>.
5. Орловський Б. В. Мехатроніка в галузевому машинобудуванні. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://dut.edu.ua/uploads/1_1830_80162251.pdf.
6. Tutorials [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.arduino.cc/tutorials/>.
7. Learn how to use tinkercad [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tinkercad.com/learn/circuits>.
8. Reyes A. Electronic Circuit Basics With Tinkercad [Електронний ресурс] / Alex Reyes – Режим доступу до ресурсу: <https://energiazero.org/cartelle/simulazioni/Intro%20thinkercad.pdf>.