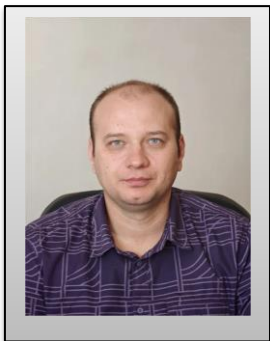




**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни (вибіркова)**  
**РОБОТИЗОВАНІ ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНІ КОМПЛЕКСИ**  
Обсяг освітнього компоненту (6 кредитів ЄКТС / 180 годин)

Освітня програма G11.05 «Транспортні засоби»  
другого рівня вищої освіти  
Спеціальність – G11 "Машинобудування"

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА**



**Фролов Роман Олександрович, канд. техн. наук.,  
зав. каф. ДМіПТМ**

**Контактна інформація:**

- +380(61)7698273;  
- frolovra@zp.edu.ua;  
- 5 корпус ауд. 545б

**Час і місце проведення консультацій:**

Згідно з графіком консультацій

**ОПИС КУРСУ**

Навчальна дисципліна «Роботизовані підйомно-транспортні комплекси» спрямована на формування у здобувачів освіти професійних знань і практичних умінь у сфері роботизації підйомно-транспортних та технологічних операцій. Дисципліна охоплює принципи побудови й функціонування роботизованих комплексів, класифікацію промислових і колаборативних роботів, кінематичну структуру та робочий простір роботів-маніпуляторів, системи координат і позиціонування, програмування та оптимізацію траєкторій руху.

Особлива увага приділяється практичному застосуванню робототехнічних засобів для виконання операцій захоплення, переміщення, сортування, подавання, завантаження та розвантаження технологічного обладнання, палетування і компонування вантажів. У межах лабораторного практикуму здобувачі працюють із роботизованою платформою FANUC CRX-10iA, досліджують її робочий простір,



формують системи координат і точки позиціонування, створюють та налагоджують програми роботизованих операцій, застосовують сенсорний контроль і моделюють типові технологічні сценарії.

Курс також охоплює питання безпечної взаємодії людини й робота, інтеграції роботизованих засобів із цифровими та виробничими системами, оцінювання продуктивності, точності, часу циклу та безпечності роботизованих операцій. Завершальним етапом навчання є розроблення та захист комплексного інженерного проекту роботизованого підйомно-транспортного комплексу.

У результаті вивчення дисципліни здобувачі набувають здатності аналізувати та обґрунтовувати вибір роботів, робочих органів, сенсорів і периферійного обладнання, розробляти алгоритми роботизованих операцій, інтегрувати робототехнічні засоби з технологічним обладнанням та проєктувати роботизовані підйомно-транспортні комплекси відповідно до заданих технологічних умов.

**Обсяг дисципліни:** 6 кредитів ЄКТС, 180 годин, з яких 32 години лекційних занять, 32 години лабораторних занять та 116 годин самостійної роботи.

## ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

| Номер тижня                                                           | Теми лекцій, год.                                                                      | Теми лабораторних робіт, год.                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи роботизованих комплексів</b> |                                                                                        |                                                                            |
| 1                                                                     | Роботизовані підйомно-транспортні комплекси: поняття, структура, призначення. (2 год.) | Аналіз структури роботизованого підйомно-транспортного комплексу. (2 год.) |
| 2                                                                     | Класифікація промислових та колаборативних роботів. Робот FANUC CRX-10iA. (2 год.)     | Ознайомлення з роботизованою платформою FANUC CRX-10iA. (2 год.)           |
| 3                                                                     | Кінематична структура роботів-маніпуляторів. (2 год.)                                  | Дослідження робочого простору та рухів FANUC CRX-10iA. (2 год.)            |
| 4                                                                     | Робочі органи та захоплювальні пристрої роботів. (2 год.)                              | Дослідження операції захоплення та переміщення об'єкта. (2 год.)           |



| <b>Змістовий модуль 2. Кінематика, керування та програмування</b>     |                                                                                |                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                                                     | Системи координат і позиціонування робота. (2 год.)                            | Формування систем координат та точок позиціонування робота. (2 год.)             |
| 6                                                                     | Основи програмування промислових роботів. (2 год.)                             | Створення та виконання базової програми FANUC CRX-10iA. (2 год.)                 |
| 7                                                                     | Траєкторії руху та оптимізація роботизованих операцій. (2 год.)                | Оптимізація траєкторії переміщення вантажу. (2 год.)                             |
| 8                                                                     | Системи сенсорного контролю роботизованих операцій. (2 год.)                   | Розроблення роботизованої операції з використанням сенсорного контролю. (2 год.) |
| <b>Змістовий модуль 3. Роботизація підйомно-транспортних операцій</b> |                                                                                |                                                                                  |
| 9                                                                     | Роботизоване переміщення вантажів. (2 год.)                                    | Моделювання операції pick-and-place на FANUC CRX-10iA. (2 год.)                  |
| 10                                                                    | Роботизоване сортування та подавання деталей. (2 год.)                         | Програмування роботизованої операції сортування. (2 год.)                        |
| 11                                                                    | Роботизоване завантаження та розвантаження технологічного обладнання. (2 год.) | Розроблення алгоритму завантаження/розвантаження технологічної позиції. (2 год.) |
| 12                                                                    | Роботизоване палетування та компонування вантажів. (2 год.)                    | Розроблення програми роботизованого палетування. (2 год.)                        |
| <b>Змістовий модуль 4. Інтеграція, безпека та проєктування</b>        |                                                                                |                                                                                  |
| 13                                                                    | Людина і робот: принципи безпечної взаємодії. (2 год.)                         | Аналіз безпечності роботизованої операції. (2 год.)                              |
| 14                                                                    | Інтеграція робота з цифровими та виробничими системами. (2 год.)               | Розроблення структурної схеми інтегрованого роботизованого комплексу. (2 год.)   |
| 15                                                                    | Проєктування роботизованого підйомно-транспортного комплексу. (2 год.)         | Проєктування роботизованої підйомно-транспортної операції. (4 год.)              |
| 16                                                                    | Комплексний роботизований проєкт. (2 год.)                                     |                                                                                  |

## САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота здійснюється згідно Програми навчальної дисципліни та відповідних методичних вказівок.



## РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

### Основні джерела

1. Поліщук М. М., Ткач М. М. Робототехнічні системи: проектування і моделювання : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 112 с. URL: [https://ela.kpi.ua/items/79c84ed9-6378-48be-95dc-e00452017708/full?utm\\_source=chatgpt.com](https://ela.kpi.ua/items/79c84ed9-6378-48be-95dc-e00452017708/full?utm_source=chatgpt.com)
2. Цвіркун Л. І. Робототехніка та мехатроніка : навчальний посібник. Дніпро : НГУ, 2017. 224 с. URL: [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Tsvirkun\\_2017\\_224.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Tsvirkun_2017_224.pdf)
3. Трет'як А. В., Кльон А. М. Основи робототехніки : навчальний посібник. Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45885/1/OAR\\_NP.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45885/1/OAR_NP.pdf)
4. Михайлов Є.П., Лінгур В.М. Навчальний посібник з дисципліни «Маніпулятори та промислові роботи» Одеса: ОНПУ, 2019 URL: <http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/8365/1/NP10111.pdf>
5. Дудюк Д. Л., Мазепа С. С., Мисак М. М. Гнучке автоматизоване виробництво і роботизовані комплекси : навчальний посібник. Львів : Магнолія 2006, 2025. 278 с. URL: [https://directory-new.lpnu.ua/majors/subject/ipmt/6.G7.00.10/8/2025/ua/full/2/23517?utm\\_source=chatgpt.com](https://directory-new.lpnu.ua/majors/subject/ipmt/6.G7.00.10/8/2025/ua/full/2/23517?utm_source=chatgpt.com)
6. Проць Я. І., Савків В. Б., Шкодзінський О. К., Ляшук О. Л. Автоматизація виробничих процесів : навчальний посібник. Тернопіль : ТНТУ, 2011. 344 с. URL: [https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/1551?locale=in&utm\\_source=chatgpt.com](https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/1551?locale=in&utm_source=chatgpt.com)
7. Єльперін І. В., Пупена О. М., Сідлецький В. М., Швед С. М. Автоматизація виробничих процесів : підручник. Київ : Ліра-К, 2017. 378 с. URL: [https://atandii.stu.cn.ua/wp-content/media/VK9Avtomatvurobnproc.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://atandii.stu.cn.ua/wp-content/media/VK9Avtomatvurobnproc.pdf?utm_source=chatgpt.com)
8. Васильківський І. С., Фединець В. О., Юсик Я. П. Виконавчі пристрої систем автоматизації : навчальний посібник. Львів : Львівська політехніка, 2020. 220 с. URL: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/48646/1/KR\\_2025\\_2.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/48646/1/KR_2025_2.pdf?utm_source=chatgpt.com)

### Додаткові джерела

10. Craig J. J. Introduction to Robotics: Mechanics and Control. 4th ed. Pearson, 2018. 438 p. ISBN 978-0-13-348979-8. URL:



[https://books.google.com.ua/books/about/Introduction\\_to\\_Robotics.html?id=JblZuwAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Introduction_to_Robotics.html?id=JblZuwAACAAJ&redir_esc=y)

11. Siciliano B., Sciavicco L., Villani L., Oriolo G. Robotics: Modelling, Planning and Control. London : Springer, 2009. 632 p. ISBN 978-1-84628-641-4. URL: [https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-84628-642-1?utm\\_source=chatgpt.com](https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-84628-642-1?utm_source=chatgpt.com)

12. Groover M. P. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. 5th ed. New York : Pearson, 2019. 795 p. ISBN 978-0-13-460546-3. URL: [https://library.yu.edu.sa/cgi-bin/koha/opac-ISBDdetail.pl?biblionumber=5151&utm\\_source=chatgpt.com](https://library.yu.edu.sa/cgi-bin/koha/opac-ISBDdetail.pl?biblionumber=5151&utm_source=chatgpt.com)

### **Нормативні та інформаційні ресурси**

13. ISO 10218-1:2025. Robotics – Safety requirements – Part 1: Industrial robots. Geneva : International Organization for Standardization, 2025. URL: [https://www.iso.org/standard/73933.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.iso.org/standard/73933.html?utm_source=chatgpt.com)

14. ISO 10218-2:2025. Robotics – Safety requirements – Part 2: Industrial robot applications and robot cells. Geneva : International Organization for Standardization, URL: 2025. [https://www.iso.org/standard/73934.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.iso.org/standard/73934.html?utm_source=chatgpt.com)

## **ОЦІНЮВАННЯ**

Проміжною формою контролю є поточний контроль, кінцевою – залік. Результати поточного контролю є важливими критеріями оцінювання.

Поточний контроль здійснюється шляхом проведення контрольних робіт, захисту лабораторних робіт, письмових контролей, тощо. Також на оцінку можуть впливати участь у додатковій роботі: підготовка на кафедрі студентської наукової роботи до участі в конкурсі, робота у постійно діючих студентських наукових гуртках кафедри (перезарахування тем лабораторних робіт за заявою здобувача).

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною шкалою. Межею незадовільного навчання за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою.

За кожний звіт з лабораторної роботи студент отримує 5 балів ( $15 \cdot 5 = 75$ ).

За пройдений підсумковий тест 25 балів. Всього  $75 + 25 = 100$ . За набрані 60 і більше балів здобувач отримує оцінку «зараховано».

## **ПОЛІТИКИ КУРСУ**

При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»



[https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N253\\_vid\\_29.06.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf)

#### **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ**

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу, необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.

#### **МІСІЯ, ВІЗІЯ ТА ЦІННОСТІ**

Місія, візія та цінності Національного університету «Запорізька політехніка»

<https://zp.edu.ua/about-university/mission/>