

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інтелектуальна робототехніка та системи керування»



Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Спеціальність	G8, G9, G11
Освітня програма	Спеціальностей G8, G9, G11
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Тривалість викладання ..	2-й семестр
лекції:	4 години на тиждень
практичні:	2 години на тиждень
Мова викладання	Українська

Сторінка курсу на сайті ДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=8178>

Кафедра, що викладає інтелектуальних виробничих систем та технологій

Викладач:



Некрасов Валерій Євгенович

доцент, доктор філософії (PhD)

Персональна сторінка

<https://tgm.nmu.org.ua/ua/Nekrasov-Valerii.php>

E-mail: Nekrasov.V.Ye@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна спрямована на набуття практичних умінь щодо побудови моделей роботів, опрацювання сенсорної інформації, синтезу алгоритмів керування рухом, програмної реалізації функцій сприйняття, планування та прийняття рішень, а також інтеграції й експериментальної перевірки окремих компонентів у складі робототехнічної системи.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти здатності проєктувати, моделювати, програмувати та досліджувати інтелектуальні робототехнічні системи, що поєднують механічні компоненти, сенсори, виконавчі механізми, засоби обчислення та алгоритми автоматичного керування.

Завдання курсу:

- теоретична підготовка з класичних та сучасних моделей роботів-маніпуляторів, із використанням систем координат;
- практичне використання диференціальних і динамічних моделей роботів-маніпуляторів;
- вивчення сучасних підходів та алгоритмів керування положенням і траєкторією руху роботів-маніпуляторів із застосуванням інтелектуальних методів керування.

3. Результати навчання:

- розробляти кінематичні моделі роботів-маніпуляторів із використанням систем координат, матриць однорідних перетворень і параметрів Денавіта–Гартенберга, розв'язувати пряму та обернену задачі кінематики.
- розробляти та досліджувати диференціальні й динамічні моделі роботів-маніпуляторів, аналізувати їхні особливі положення та формувати задані траєкторії руху.
- синтезувати та досліджувати алгоритми керування положенням і траєкторією руху роботів-маніпуляторів із застосуванням класичних та окремих інтелектуальних методів керування.
- реалізовувати математичні моделі й алгоритми керування у MATLAB, GNU Octave, проводити обчислювальні експерименти, аналізувати отримані результати та оцінювати адекватність розроблених моделей.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять
ЛЕКЦІЇ
1. Фізичний об'єкт і математична модель. Геометрична модель маніпулятора 1R і 2R
2. Вектори, матриці, системи координат, матриці повороту й однорідні перетворення
3. Автоматизація математичного моделювання у MATLAB/GNU Octave
4. Пряма кінематика та метод Денавіта–Гартенберга
5. Обернена та диференціальна кінематика
6. Планування траєкторії руху
7. Динамічна модель маніпулятора
8. Класичне та інтелектуальне керування
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
1. Ручний розрахунок положення маніпулятора 2R
2. Ручне перетворення координат кількох точок
3. Програмна реалізація розрахунків перших двох практик

Види та тематика навчальних занять
4. Програмна модель послідовного маніпулятора
5. Обернена кінематика; Якобіан і сингулярності
6. Моделювання траєкторії
7. Чисельне розв'язання рівнянь руху
8. Моделювання замкненої системи керування

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

Технічні засоби навчання. Використовується комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства.

Електронна версія комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни. Програмне забезпечення: ОС Windows, MS Office.

Мультимедійне обладнання, дистанційна платформа MOODLE, MS Teams.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90–100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 7-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Студенти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
70	30	20	100

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Заняття практичні оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

Підсумкові результати навчання складаються із результатів тестування на базі онлайн системи університету. Градація шкали тестування здійснюється по 100 бальній системі.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для

використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <http://surl.li/alvis>

У разі порушення студентом академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування команди у MS TEAMS.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом «Технології фізико-технічної обробки матеріалів» (www.do.nmu.org.ua).

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту або до групи в MS TEAMS.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, студентська мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Робототехніка та інтелектуальні системи [Електронний ресурс] : лабораторний практикум : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спец. G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. С. Момот, Р. М. Галаган, О. А. Повшенко. – Електрон. текст. дані (1 файл: 2,69 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2026. – 125 с. – Назва з екрана.
2. Основи мехатроніки : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.
3. Spong M. W., Hutchinson S., Vidyasagar M. Robot Modeling and Control. 2nd ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2020.
4. Lynch K. M., Park F. C. Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control. Cambridge : Cambridge University Press, 2017. URL: <https://modernrobotics.northwestern.edu/nu-gm-book-resource/> (дата звернення: 19.09.2026).
5. Corke P. Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB. 2nd ed. Cham : Springer, 2017. 693 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-54413-7>. MATLAB

- Documentation : офіційна документація програмного середовища MATLAB. The MathWorks, Inc. URL: <https://www.mathworks.com/help/matlab/> (дата звернення: 19.09.2026).
6. Інтелектуальні системи автоматизації : монографія / Аврунін О. Г., Владов С. І., Петченко М. В., Семенець В. В., Татарінов В. В., Тельнова Г. В., Філатов В. О., Шмельов Ю. М., Шушляпіна Н. О. – Кременчук : Видавництво «НОВАБУК», 2021. – 322 с.
 7. Ладанюк А.П., Луцька Н.М., Кишенько В.Д., Власенко Л.О., Івашук В.В. Методи сучасної теорії управління. Київ : Ліра – К, 2019. -386 с.

8.1 ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. GNU Octave Manual : офіційний довідник програмного середовища GNU Octave. URL: <https://docs.octave.org/latest/> (дата звернення: 19.09.2026).
2. GNU Octave Control Package : офіційна документація пакета для аналізу та моделювання систем автоматичного керування. URL: <https://gnu-octave.github.io/packages/control/> (дата звернення: 19.09.2026).
3. GNU Octave Symbolic Package : офіційна документація пакета символьних обчислень. URL: <https://gnu-octave.github.io/packages/symbolic/> (дата звернення: 19.09.2026).
4. Robotics System Toolbox Documentation : офіційна документація засобів моделювання, кінематики, динаміки та керування робототехнічними системами в MATLAB. The MathWorks, Inc. URL: <https://www.mathworks.com/help/robotics/> (дата звернення: 19.09.2026).