



ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
БІЗНЕС-КОЛЕДЖ

## СИЛАБУС

### Базова інформація про дисципліну

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Основи побудови робототехнічних систем</b>
<b>Рівень вищої освіти / фахової передвищої освіти</b>	бакалаврський
<b>Семестр</b>	1 семестр
<b>Курс</b>	2 курс
<b>Анотація курсу</b>	<p><b><u>Метою вивчення дисципліни</u></b> є формування у студентів фундаментальних знань і практичних навичок у галузі робототехніки, включаючи принципи проектування, програмування, інтеграції та тестування робототехнічних систем, а також розвиток вмінь застосовувати сучасні методи і технології для створення автономних і напівавтономних роботів, здатних вирішувати складні завдання в різних прикладних сферах, таких як промисловість, медицина, логістика, і наукові дослідження.</p> <p><b><u>Завданням дисципліни</u></b> є:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ознайомлення студентів з основними поняттями, класифікаціями та принципами робототехніки, включаючи типи роботів та їх застосування в різних галузях;</li><li>- вивчення апаратного забезпечення робототехнічних систем, зокрема мікроконтролерів, плат управління, сенсорів та виконавчих механізмів, а також методів їх інтеграції в роботизовані системи;</li><li>- освоєння методів програмування роботів, алгоритмів навігації, управління, штучного інтелекту та машинного навчання, а також використання сучасних інструментів і середовищ розробки;</li><li>- опанування навичками моделювання та тестування роботів у віртуальних і реальних середовищах з метою оптимізації їхніх алгоритмів та функціональних можливостей;</li><li>- вивчення аспектів кібербезпеки, етичних і правових питань у сфері робототехніки, а також аналіз сучасних трендів і перспектив розвитку робототехнічних систем для підготовки студентів до вирішення інженерних і наукових задач в майбутньому.</li></ul>

	<p><b>Об'єктом</b> вивчення навчальної дисципліни є робототехнічні системи та їх компоненти, включаючи апаратне забезпечення (мікроконтролери, сенсори, виконавчі механізми), програмне забезпечення (алгоритми управління, навігації, штучного інтелекту), а також процеси проектування, розробки, інтеграції та тестування роботів для виконання специфічних завдань у різних прикладних сферах.</p> <p><b>Предметом</b> навчальної дисципліни є принципи побудови, архітектура, методи програмування та управління роботами, методи інтеграції сенсорних і виконавчих компонентів, алгоритми навігації і прийняття рішень, а також етичні, правові та безпекові аспекти використання робототехнічних систем у реальному світі.</p>
<b>Сторінка курсу в MOODLE</b>	<a href="http://78.137.2.119:2929/course/view.php?id=249">http://78.137.2.119:2929/course/view.php?id=249</a>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Лектор курсу</b>	Розломій Інна Олександрівна, доцент канали комунікації: СДН «Moodle»: повідомлення в чаті E-mail: <a href="mailto:inna-roz@ukr.net">inna-roz@ukr.net</a>
<b>Опис дисципліни</b>	
<b>Структура навантаження на студента</b>	Загальна кількість годин – 180 Кількість кредитів – 6 Кількість лекційних годин – 30 Кількість практичних занять – 30 Кількість годин для самостійної роботи студентів – 120 Форма підсумкового контролю – залік
<b>Методи навчання</b>	Словесні (лекція, самостійна робота з джерелами інформації, науково-популярна розповідь); Наочні (презентаційні повідомлення) Практичні (лабораторні роботи); Інтерактивні методи (дистанційні консультації).
<b>Зміст дисципліни</b>	
<b>Змістовий модуль 1. Основи робототехніки та апаратні компоненти.</b>	
<b>Тема 1.</b> Вступ до робототехніки. Історія, напрямки та сучасні досягнення.	Історія розвитку робототехніки. Основні напрямки робототехніки. Огляд сучасних досягнень та інновацій у робототехніці. Визначення та характеристики інтелектуальних систем і автономних роботів.
<b>Тема 2.</b> Типи роботів. Класифікація, характеристики та області застосування.	Класифікація роботів. Основні технічні характеристики роботів. Приклади застосування різних типів роботів у промисловості, медицині, дослідженнях. Особливості конструювання роботів залежно від їхнього призначення.

<p><b>Тема 3.</b> Основи електроніки для робототехніки.</p>	<p>Типи датчиків у робототехніці. Виконавчі механізми. Принципи роботи основних електронних компонентів і модулів роботів. Вибір і підключення датчиків та виконавчих механізмів до роботизованих систем.</p>
<p><b>Тема 4.</b> Апаратне забезпечення роботів: мікроконтролери, плати управління, інтеграція сенсорів.</p>	<p>Мікроконтролери та їх роль у робототехніці: Arduino, Raspberry Pi, STM32. Типи плат управління для роботів. Інтеграція сенсорів та модулів зв'язку в роботизовані системи.</p>
<p><b>Тема 5.</b> Інженерні основи проектування та прототипування роботів.</p>	<p>Основні принципи механічного проектування роботів. Використання CAD-систем для проектування робототехнічних систем. Методи швидкого прототипування: 3D-друк, лазерне різання, CNC-обробка. Аналіз механічних властивостей та тестування прототипів.</p>
<p><b>Змістовий модуль 2. Програмування та алгоритми управління роботами.</b></p>	
<p><b>Тема 6.</b> Програмування роботів. Мови програмування та інструменти.</p>	<p>Основні мови програмування для робототехніки. Огляд середовищ розробки: ROS (Robot Operating System), VPL (Visual Programming Language). Програмування мікроконтролерів та вбудованих систем. Створення базових програм для управління роботами.</p>
<p><b>Тема 7.</b> Основи алгоритмів навігації та локалізації роботів.</p>	<p>Принципи роботи алгоритмів навігації: SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), A* пошук. Методи локалізації та картографування. Програмна реалізація алгоритмів навігації для автономних роботів. Інтеграція навігаційних алгоритмів у роботизовані системи.</p>
<p><b>Тема 8.</b> Використання штучного інтелекту та машинного навчання в робототехніці.</p>	<p>Основи штучного інтелекту. Застосування машинного навчання для задач робототехніки: розпізнавання образів, контроль руху. Використання інструментів та бібліотек AI в робототехніці: TensorFlow, PyTorch. Розробка простих AI-моделей для роботів</p>
<p><b>Тема 9.</b> Моделювання роботів. Симулятори та віртуальне тестування</p>	<p>Огляд програмних симуляторів для робототехніки: Gazebo, V-REP, Webots. Методи віртуального тестування роботів у різних середовищах. Аналіз та оптимізація алгоритмів на основі симуляційних даних.</p>
<p><b>Тема 10.</b> Алгоритми управління маніпуляторами та мобільними роботами.</p>	<p>Основи управління маніпуляторами: інверсна кінематика, траскторне планування. Алгоритми управління мобільними роботами: PID-контролер, розподілене управління. Програмна реалізація управління маніпуляторами та мобільними платформами</p>

<b>Змістовий модуль 3. Інтеграція, тестування та практичні аспекти робототехніки.</b>	
<b>Тема 11.</b> Інтеграція робототехнічних систем в реальні умови.	Особливості інтеграції робототехнічних систем у різні галузі. Приклади реальних проектів та їх практична реалізація. Методи оптимізації інтеграційних процесів.
<b>Тема 12.</b> Методи та інструменти тестування робототехнічних систем.	Види тестування роботів: функціональне, навантажувальне, безпекове. Інструменти для тестування робототехнічних систем. Розробка та реалізація тестових сценаріїв. Аналіз результатів тестування та вдосконалення робототехнічних систем.
<b>Тема 13.</b> Кібербезпека в робототехніці. Захист даних та безпека систем.	Основні загрози кібербезпеці у робототехнічних системах. Методи захисту даних та забезпечення безпеки у робототехнічних середовищах. Роль шифрування та автентифікації в захисті робототехнічних систем. Стратегії реагування на інциденти кібербезпеки у робототехніці.
<b>Тема 14.</b> Етичні та правові аспекти використання роботів у суспільстві.	Етичні питання у сфері робототехніки: автономія, відповідальність, безпека. Правові регулювання використання роботів у різних країнах. Проблеми приватності, безпеки та відповідальності при розробці роботів. Соціальні та економічні наслідки широкого впровадження робототехнічних систем.
<b>Тема 15.</b> Перспективи розвитку робототехніки.	Огляд новітніх технологій у робототехніці: колаборативні роботи, нанороботи, біоміметичні системи. Тренди та перспективи розвитку робототехнічних систем у найближчі роки. Вплив штучного інтелекту та квантових обчислень на майбутнє робототехніки.
<b>Політика дисципліни</b>	
<b>Політика відвідування</b>	Регулярне відвідування всіх видів занять, своєчасність виконання самостійної роботи. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання зорганізується в онлайн формі за погодженням із керівником курсу.
<b>Політика щодо дедлайнів та перекладання</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.
<b>Академічна доброчесність</b>	У випадку недотримання політики академічної доброчесності (плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво) передбачено повторне проходження оцінювання.
<b>Система оцінювання</b>	
Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лабораторно-практичних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати атестацію з предмету – 70 балів);	

підсумковий/семестровий контроль, проводиться у формі іспиту, відповідно до графіку навчального процесу.

### Накопичування рейтингових балів з навчальної дисципліни

Види навчальної роботи	Мах кількість балів
Лабораторно-практична робота № 1	10
Лабораторно-практична робота № 2	10
Лабораторно-практична робота № 3	10
Лабораторно-практична робота № 4	10
Лабораторно-практична робота № 5	10
Лабораторно-практична робота № 6	
Лабораторно-практична робота № 7	10
Контрольна робота	30
<b>ВСЬОГО</b>	<b>100</b>

### Шкала оцінювання

ECTS	Бали	Зміст
<b>A</b>	90-100	Бездоганна підготовка в широкому контексті
<b>B</b>	80-89	Повні знання, міцні вміння
<b>C</b>	70-79	Хороші знання та вміння
<b>D</b>	65-69	Задовільні знання, стереотипні вміння
<b>E</b>	60-64	Виконання мінімальних вимог діяльності в стандартних умовах
<b>FX</b>	35-59	Слабкі знання, відсутність умінь
<b>F</b>	1-34	Необхідний повторний курс

### Список рекомендованих джерел

#### Основна

1. Корнейчук, В. А. (2020). Проектування робототехнічних систем. ХНУРЕ.
2. Corke, P. (2017). Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB® (2nd ed.). Springer. [PDF](#)
3. Siciliano, B., & Khatib, O. (Eds.). (2016). Springer Handbook of Robotics (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32552-1>
4. Craig, J. J. (2018). Introduction to Robotics: Mechanics and Control (4th ed.). Pearson.

#### Додаткова

5. Koubaa, A. (Ed.). (2016). Robot Operating System (ROS): The Complete Reference (Volume 1). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-26054-9>
6. Чехович, І. О. (2019). Інтелектуальні системи в робототехніці. ЛНУ ім. Івана Франка.
7. Niku, S. B. (2020). Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications (3rd ed.). Wiley.

8. Warriar, F. (2018). Artificial Intelligence for Robotics: Build Intelligent Robots that Perform Human Tasks Using AI Techniques. Packt Publishing.