

Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

Факультет математики, фізики та інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерних систем та технологій

## СИЛЛАБУС

Навчальної дисципліни Робототехніка та мехатроніка

<b>Обсяг</b>	<b>4 кред. ECTS</b>
<b>Семестр, рік навчання</b>	<b>5 сем. 3 рік навчання</b>
<b>Дні, час, місце</b>	
<b>Викладач (-і)</b>	<i>Ларін Дмитро Георгійович, к.т.н., доц. кафедри комп'ютерних систем та технологій</i>
<b>Контактний телефон</b>	<i>+38(067)-921-35-21)</i>
<b>E-mail</b>	<i><u><a href="mailto:dmitrylarin70@gmail.com">dmitrylarin70@gmail.com</a></u></i>
<b>Робоче місце</b>	<i>каф. КСТ</i>
<b>Консультації</b>	<i>Ауд 14. <a href="https://us04web.zoom.us/j/6250283590?pwd=WWZXNmEvQVFNVS9MUVFzZEpuTFBwdz09">https://us04web.zoom.us/j/6250283590?pwd=WWZXNmEvQVFNVS9MUVFzZEpuTFBwdz09</a></i>

### КОМУНІКАЦІЇ:

(E-mail, Zoom, Viber, Telegram, очні зустрічі)

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

**Метою викладання дисципліни** є отримання студентами прикладних знань з: принципів функціонування засобів робототехніки; загальних принципів побудови роботів; особливостей виконавчих органів роботів, робототехнічних систем та комплексів.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- формування теоретичних знань, які дозволяють виконувати аналіз та синтез робототехнічних систем та комплексів на основі синергетичних взаємозв'язків та інформаційних характеристик;
- формування прикладних практичних навиків об'єктно-орієнтованого проектування робототехнічних систем та комплексів.

У результаті вивчення дисципліни здобувачі повинні здобути:

**знання:**

- типи роботів і робототехнічних комплексів, їх призначення та склад;
- призначення, типи, принцип дії елементів роботів: приводи, сенсори, пристрої управління;
- засоби та алгоритми управління роботами, організацію програмного забезпечення, математичні основи моделювання роботів.
- **вміння:**
- проектувати роботи та робототехнічні комплекси за певним технічним завданням;
- визначати тип системи управління роботами, призначення його окремих елементів і підсистем;
- проводити аналіз алгоритмів управління і програмного забезпечення роботів.

## **ОПИС КУРСУ**

### **Форми і методи навчання**

Курс буде викладений у формі лекцій (34 год.) та лабораторних занять (34 год.), організації самостійної роботи студентів (52 год.).

При вивченні початкової дисципліни «**Робототехніка та мехатроніка**» використаються наступні методи навчання.

- **Лекція** – метод, за допомогою якого викладач у словесній формі розкриває сутність наукових понять, явищ, процесів, логічно пов'язаних, об'єднаних загальною темою.
- **Пояснення** – метод, за допомогою якого викладач розкриває сутність певного явища, закону процесу. Він ґрунтується на логічному мисленні з використанням попереднього досвіду студентів.
- **Бесіда** - метод, за допомогою якого викладач проводить діалог до усвідомлення студентами нових явищ; бесіда передбачає виростання попереднього досвіду студентів з певної галузі знань.
- **Практичний метод** – метод навчання, який передбачає організацію навчальної роботи шляхом використання спеціального обладнання. (ПК та робот Mindstorms EV3).

- **Виконання практичних робіт** відповідно згідно до програми курсу щодо закріплення методів проектування робото технічних засобів.
- **Робота в середовищах стандартних пакетів.**
- **Консультації.**

## **ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Тема 1. Історія розвитку робототехніки та мехатроніки. Передумови виникнення мехатроніки та робототехніки. Напрямки розвитку сучасної мехатроніки та робототехніки. Особливості розвитку вітчизняної мехатроніки та робототехніки, робототехнічних систем та комплексів.

Тема 2. Загальні принципи побудови роботів. Склад, параметри та класифікація роботів. Маніпуляційні системи. Робочі органи маніпуляторів. Системи переміщення мобільних роботів. Сенсорні системи робототехнічних систем та комплексів. Засоби управління роботами. Особливості побудови пристроїв, близьких до робототехнічних.

Тема 3. Приводи роботів. Класифікація приводів робототехнічних систем та комплексів. Пневматичні приводи. Гідравлічні приводи. Електричні приводи. Комбіновані приводи. Штучні м'язи.

Тема 4. Сенсори роботів. Датчик дотику. Сенсор кольору. Ультразвуковий сенсор. Інші сенсори.

Тема 5. Перспективи розвитку робототехнічних систем та комплексів. Особливості розвитку автономної робототехніки.

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Базова**

1. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Г. Грулер ; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – Дніпро: НГУ, 2017. – 224 с.
2. Основи робототехніки: навчальний посібник / Н.В. Морзе, Л.О. ВарченкоТроценко, М.А. Гладун. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. – 184 с
3. Основи робототехніки військового призначення: навч. посіб./ А. Бернацький. Київ: Ліра-К, 2024. – 500 с.

### **Додаткова**

4. The LEGO Mindstorms EV3 idea book : 181 Simple Machines and Clever Contraptions / Yoshihito Isogawa. No Starch Press, Inc, 2016. 234 p.
5. Beginning LEGO MINDSTORMS EV3/ Mark Rollins, Apress Media, LLC, 2014, 269 p.
6. The Mechatronics Handbook by Robert H. Bishop (Editor) CRC Press; 1st edition (February 26, 2002) 1272 pages

## Інтернет ресурси

7. <https://lab.open-roberta.org/#>
8. <https://www.coppeliarobotics.com/>
9. <https://ev3lessons.com/>
10. <https://education.lego.com/>
11. <http://www.legoengineering.com/get-started-with-ev3/>
12. <https://academy.universal-robots.com/>

## КОНТРОЛЬ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Використовуються наступні методи контролю: поточний і підсумковий.

Поточний контроль полягає у визначенні рівня та обсягу оволодіння знаннями, навичками і уміннями з тем змістового модулю. Цей контроль здійснюється впродовж аудиторних занять і в позааудиторний час шляхом опитування на практичних заняттях, перевірки результатів виконання практичних і індивідуальних завдань, поточного тестування, складання колоквиуму тощо. Здобувач, який не склав усі, передбачені цією програмою, індивідуальні завдання, не допускається до складання підсумкового контролю.

Підсумковий контроль здійснюється наприкінці семестру у вигляді заліку. Загальна оцінка з дисципліни становить максимум 100 балів та визначається оцінкою підсумкового контролю з заліку. Якщо здобувач отримав загальну оцінку з дисципліни від 35 до 59 балів, він має право на повторне проходження підсумкового контролю під час екзаменаційної сесії.

Поточний контроль						Сумма балів
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Інд. Завд.	
10	20	20	20	20	10	100

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю визначаються згідно з Положенням про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти ОНУ імені І. І. Мечникова.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються такі критерії оцінювання результатів навчання.

Бал	Оцінка ЄКТС	Критерії оцінювання
-----	-------------	---------------------

90 – 100	A	Здобувач вищої освіти має глибокі і системні знання, вміє узагальнювати теоретичний матеріал, співвідносити загальні знання з конкретними ситуаціями; засвідчив уміння критично оцінювати варіантні підходи щодо сутності норм та уявлень; оволодів навиками аналізувати, моделювати та адекватно оцінювати ситуацію; обізнаний з науковими працями вітчизняних та зарубіжних спеціалістів в даній області; матеріал викладає логічно, послідовно, переконливо
82 – 89	B	Здобувач вищої освіти виявив достатньо повні знання курсу; дає правильні, хоча і не завжди повні визначення явищ дійсності; оволодів навичками співвідносити теоретичні знання з конкретними ситуаціями; висловлює своє ставлення до варіантних теорій щодо сутності явищ; засвоїв основи аналітичного
75 – 81	C	
67 – 74	D	Здобувач вищої освіти взагалі засвоїв програмний матеріал курсу в передбаченому обсязі з деякими неточностями у визначенні основних явищ та процесів; намагається висловити своє ставлення до проблемних питань, хоча і не завжди адекватно; вміє аналізувати набуті теоретичні знання і співвідносити їх з конкретними ситуаціями; виклад матеріалу непослідовний, неточний, з наявними помилками.
60 – 66	E	
35 – 59	FX	Здобувач вищої освіти виявив слабкі (відсутність) знання теоретичного програмного матеріалу; не зміг дати визначення основних провідних категорій та явищ; відсутні навички адекватної оцінки норм і теорій; виклад матеріалу непослідовний, нелогічний, фрагментарний, з грубими помилками.
1 – 34	F	

Результати навчання з освітніх компонентів оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

**Таблиця переведення результатів оцінювання здобувачів вищої освіти**

Бал	Оцінка ЄКТС	Критерії оцінювання
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
75 – 81	C	
67 – 74	D	Задовільно
60 – 66	E	
35 – 59	FX	. Незадовільно

**Політика щодо дедлайнів та перескладання** (пропуски занять, лікарняні, мобільність, тощо) – вирішується окремо в кожному випадку, при наявності поважних причин.

**Політика щодо академічної доброчесності:**

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

**Мобільні пристрої:** - дозволяється використання тільки на лабораторних роботах у випадку відсутності інших засобів доступу до мережі Інтернет.

**Відповідність цілям сталого розвитку до 2030 року**

ЦСР 4 «Забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх»

Дослідження та застосування робототехнічних комплексів та систем допоможе покращити методи здобуття вищої освіти, включаючи професійно-технічну освіту і навчання з питань інформаційно-комунікаційних технологій, технічні, інженерні та наукові програми, у розвинених країнах та інших розвиткових країнах

ЦСР 9 «Створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохопній і сталій індустріалізації та інноваціям»

Дослідження та застосування робототехнічних комплексів та систем дозволить модернізувати інфраструктуру і переобладнати промислові підприємства, зробивши їх стійкими за рахунок підвищення ефективності використання ресурсів і ширшого застосування чистих та екологічно безпечних технологій і промислових процесів, за участі всіх країн відповідно до їх індивідуальних можливостей