



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## ОСНОВИ МЕХАТРОНИКИ ТА РОБОТОТЕХНІКИ

ID 5792

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютерно-інтегровані системи автоматизації та робототехніки (2023)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. автоматизації технологічних процесів і виробництв (AB)

### Викладач/викладачі

Козбур Ігор Романович, старший викладач, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

## Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Дисципліна «Основи мехатроніки та робототехніки» викладається з метою отримання комплексних теоретичних, практичних знань і навичок в області мехатроніки та робототехніки, освоєння принципів проектування, конструювання і програмного управління мехатронними та робототехнічними системами, формування сучасних уявлень і навиків в області роботизованих технологічних комплексів різного призначення із застосуванням сучасних гнучких засобів автоматизації.
Формат курсу	Змішаний курс, що передбачає проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій. Даний курс в повному обсязі підсилений супроводом в електронній навчальній системі A-Tutor, має структуру, контент, завдання і відповідну систему оцінювання.
Компетентності ОП	загальних: K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.  фахових: K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування. K23. Здатність створювати кіберфізичні системи на основі робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.
Програмні результати навчання з ОП	PH08. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування. PH16. Вміти обґрунтовувати вибір елементів мехатронних пристроїв та промислових роботів, створювати на їх основі робототехнічні системи.
Обсяг курсу	<b>Очна (денна) форма здобуття освіти:</b> Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 16 год.; лабораторні заняття — 32 год.; самостійна робота — 72 год.; <b>Заочна форма здобуття освіти:</b> Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 4 год.; лабораторні заняття — 6 год.; самостійна робота — 110 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 1; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: Складання тестів з модулів №1, №2, захист звітів до лабораторних робіт

Підсумковий контроль: екзамен

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення

Алгоритмізація та програмування  
Вища математика  
Фізика

Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення

Лабораторні установки з мікропроцесорним керуванням на базі:

- промислового робота МП-9С;
- промислового робота МП-11;
- промислового робота ЦИКЛОН-5;
- промислового робота РКТБ-6;
- навчального малогабаритного робота BCN3D Moveo.

Лекційний курс	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Лекція 1. Загальні відомості про мехатронні та робототехнічні системи. Терміни та визначення в мехатроніці та робототехніці. Класифікація роботів. Принцип роботи та характеристики роботів. Системи координат та позначення кінематичних ланок промислових роботів. Історія розвитку та сучасний стан мехатроніки та робототехніки.	4	0,5
Лекція 2. Датчики мехатронних та робототехнічних комплексів. Загальні відомості про датчики та їх класифікація. Тензометричні датчики. П'єзоелектричні датчики. Потенціометричні датчики. Ультразвукові датчики. Фотоелектричні датчики. Ємнісні датчики. Датчики Холла та магнітоопори. Інтелектуальні датчики. Системи тактильного та зорового чуття робота.	3	0,5
Лекція 3. Приводи мехатронних та робототехнічних комплексів. Класифікація приводів та особливості їх застосування. Пневматичний привід. Гідравлічний привід. Електрогідравлічний привід. Електричний привід. Мехатронні та робототехнічні модулі руху.	3	1
Лекція 4. Контролери та комп'ютерна техніка у мехатронних та робототехнічних системах. Історичний розвиток мікроконтролерів та сфери їх застосування у сучасному виробництві. Програмовані логічні контролери. Архітектура мікроконтролера. Характеристики мікроконтролерів. Пристрої збору даних. Комп'ютер у мехатронних та робототехнічних системах. Пристрої вводу-виводу. Рівні та парадигми програмування. Програмні засоби для розробки програм керування на мікроконтролерах.	3	1
Лекція 5. Керування маніпуляційними робототехнічними системами. Опис положення маніпулятора в просторі. Робочі органи роботів. Дві задачі кінематики маніпулятора. Циклічне програмне керування. Системи позиційного та контурного керування.	3	1
	РАЗОМ:	16 4

<b>Лабораторний практикум (теми)</b>	<b>Годин</b>		
	<b><u>ОФЗО</u></b>	<b><u>ЗФЗО</u></b>	
Лабораторна робота №1. Вивчення кінематичних схем промислових роботів на базі промислових роботів МП-9С та МНР-1.	4	1	
Лабораторна робота №2. Вивчення методів захоплення та параметрів захоплювальних систем роботів.	6	1	
Лабораторна робота №3. Визначення положення ланок промислового робота для забезпечення позиціонування робочого органа робота.	4	1	
Лабораторна робота №4. Вивчення будови і принципу роботи РТК на базі промислового робота МП-9С.	6	1	
Лабораторна робота №5. Вивчення системи циклічного програмного керування РТК на базі промислового робота МП-9С.	4	1	
Лабораторна робота №6. Вивчення будови промислового робота МНР-1 і проектування його наладок для роботи в робототехнічному комплексі.	4	0,5	
Лабораторна робота №7. Вивчення системи позиційного керування РТК на базі промислового робота МНР-1.	4	0,5	
	РАЗОМ:	32	6

## ІНШІ ВИДИ РОБІТ

### Теми, короткий зміст

Терміни та визначення в мехатроніці та робототехніці. Класифікація роботів. Принцип роботи та характеристики роботів. Системи координат та позначення кінематичних ланок промислових роботів. Історія розвитку та сучасний стан мехатроніки та робототехніки.

Загальні відомості про датчики та їх класифікація. Тензометричні датчики. П'єзоелектричні датчики. Потенціометричні датчики. Ультразвукові датчики. Фотоелектричні датчики. Ємнісні датчики. Датчики Холла та магнітоопори. Інтелектуальні датчики. Системи тактильного та зорового чуття робота.

Класифікація приводів та особливості їх застосування. Пневматичний привід. Гідравлічний привід. Електрогідравлічний привід. Електричний привід. Мехатронні та робототехнічні модулі руху.

Історичний розвиток мікроконтролерів та сфери їх застосування у сучасному виробництві. Програмовані логічні контролери. Архітектура мікроконтролера. Характеристики мікроконтролерів. Пристрої збору даних. Комп'ютер у мехатронних та робототехнічних системах. Пристрої вводу

Опис положення маніпулятора в просторі. Робочі органи роботів. Дві задачі кінематики маніпулятора. Циклічне програмне керування. Системи позиційного та контурного керування.

<https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=5792>

Методологія науки – Fajr [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [sites.google.com/site/fajrru/Home/scientific](https://sites.google.com/site/fajrru/Home/scientific).

Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.

Харківська державна наукова бібліотека ім. Короленка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://korolenko.kharkov.com>.

Технічні засоби автоматизації | Каталог освітніх послуг Львівської політехніки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://edu.lp.edu.ua/moduli/tehnichni-zasoby-avtomatyzaciyi>.

Освітній портал Житомирського державного технологічного університету. Технічні засоби автоматизації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=1240>.

Open Library – відкрита бібліотека навчальної інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oplib.ru/>.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Навчальний посібник з дисципліни Маніпулятори та промислові роботи. Для студентів бакалаврів, спеціальності: 131 - Прикладна механіка, 133 – Галузеве машинобудування, / Укладачі.: Михайлов Є. П., Лінгур В.М. – Одеса: ОНПУ, 2019. - 233 с.

2. Синтез робототехнічних ситем в машинобудуванні: Підручник / Л. Є. Пелевін, К. І. Почка, О. М. Гаркавенко, Д. О. Міщук, І. В. Русан. – К.:ТОВ «НВП «Інтерсервіс»», 2016. – 258 с.

3. Скрипник О.В. Промислові роботи в ливарному виробництві. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів-ливарників денної та заочної форми навчання спеціальностей 131 –Прикладна механіка, 133 –Галузеве машинобудування / О. В. Скрипник, С. В. Конончук – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 57 с.

4. Основи мехатроніки [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. М. Пересада, М. В. Пушкар. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,87 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 137 с. – Назва з екрана.

5. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. - 357 с.

6. Конспект лекцій з дисципліни «Основи мехатроніки» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» («Колі-сні та гусеничні транспортні засоби») усіх форм навчання. Частина 1 -змістовий модуль 1. Промислова робототехніка / Укл. : О. М. Артюх, О. В. Дударенко, А. Ю. Сосик, А. В. Щербина. Запоріжжя : НУ «Запо-різька політехніка», 2020. 86 с.

7. Морзе, Н. В., Варченко-Троценко, Л. О., & Гладун, М. А. (2016). Основи робототехніки.

8. Алексеева, Г. М., & Лаврик, В. В. (2019). Основи робототехніки.

9. Ніколайчук В. М. Основи робототехніки : навч. посіб. / В. М. Ніколайчук. – Рівне : НУВГП, 2008. - 76 с.

10. Основи робототехніки: навчальний посібник / Н.В. Морзе, Л.О. ВарченкоТроценко, М.А. Гладун. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. – 184 с.

## Політики курсу

### Політика контролю

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.

### Політика щодо консультування

Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі АВ. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.

### Політика щодо перескладання

Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.

### Політика щодо академічної доброчесності

При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

### Політика щодо відвідування

Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.



# СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

## Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
20	20		20	15		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	5	Тема 4	Лабораторна робота №5	5			
Тема 2	Лабораторна робота №2	5	Тема 5	Лабораторна робота №6	5			
Тема 3	Лабораторна робота №3	5		Лабораторна робота №7	5			
	Лабораторна робота №4	5						

## Розподіл оцінок

**Сума балів за навчальну діяльність**

**Шкала ECTS**

**Оцінка за національною шкалою**

90-100

A

Відмінно

82-89

B

Добре

75-81

C

Добре

67-74

D

Задовільно

60-66

E

Задовільно

35-59

FX

Незадовільно з можливістю повторного складання

1-34

F

Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри АВ, протокол №1 від «30» серпня 2023 року.