

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Кафедра** Інформаційних технологій електронних засобів  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Основи мехатронних та робототехнічних систем**

(назва навчальної дисципліни)

**Освітня програма:** Автоматизація, мехатроніка та робототехніка  
(назва освітньої програми)

**Спеціальність:** 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
(найменування спеціальності)

**Галузь знань:** 15 «Автоматизація та приладобудування»  
(найменування галузі знань)

**Ступінь вищої освіти:** бакалавр  
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри  
Інформаційні технології електронних засобів  
(найменування кафедри)

Протокол №1 від 31 серпня 2020 р.

м. Запоріжжя 2020

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<i>Основи мехатронних та робототехнічних систем нормативна</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
<b>Викладач</b>	<i>Шевченко Олексій Станіславович., старший викладач;</i>
<b>Контактна інформація викладача</b>	<i>7698-252 кафедра ІТЕЗ, 066-047-82-66 телефон викладача, E-mail: Shevchenko.itez@gmail.com</i>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	<i>аудиторія 48, ІТЕЗ, III навчальний корпус</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>105 - Кількість годин, 3,5 - кредитів, розподіл годин (14 - лекції, 30 - лабораторні, комплексні практичні, 61 - самостійна робота, індивідуальні заняття), вид контролю - залік</i>
<b>Консультації</b>	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
Фізика, Інформаційні технології, Програмування	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Вивчення дисципліни “Основи мехатронних та робототехнічних систем” формує знання щодо базових розумінь роботи мехатронних систем та їх складових, надає базові поняття з управління електромеханічними та пневматичними пристроями, принципи побудови робототехнічних систем, розглядаються принципи керування фізичними пристроями за даними, які надійшли з різного типу датчиків, формується розуміння використання різного типу контролерів для певних цілей та задач.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>– K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>– K08. Здатність працювати в команді.</li> </ul> <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.</li> <li>– K13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.</li> <li>– 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.</li> <li>– K16. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.</li> <li>– K17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.</li> <li>– K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.</li> <li>– K21. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.</li> </ul> <p>Результати навчання:</p>	

- вміння обирати датчики та механізми керування для робототехнічних та мехатронних систем;
- отримання практичних навичок з читання електричних схем, підключення різних датчиків, мехатронних систем та пневматичних засобів управління;
- вміння обирати контролери для певного переліку задач;
- вміння з'єднувати у єдину систему електромеханічні та пневматичні пристрої та навички керування ними за допомогою програмного забезпечення;
- базові вміння роботи з промисловими контролерами, навички їх конфігурування та обрання модулів вводу виводу сигналів;
- вміння налаштовувати програмні засоби для програмування керованих систем.

#### **4. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою навчальної дисципліни є отримання студентом системи професійних знань, умінь та навичок в галузі мехатроніки та робототехніки, здатності їх використовувати для створення нових та експлуатації існуючих робототехнічних систем і роботизованих технологічних комплексів.

#### **5. Завдання вивчення дисципліни**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

- фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку і мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;
- принципи побудови та роботи пневматичних систем;
- суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей;
- структурно-функціональний аналіз систем управління засобами мехатроніки та робототехніки.

#### **6. Зміст навчальної дисципліни**

Структура навчальної дисципліни складається з двох змістовних модулів у яких розглянуті базові принципи побудови мехатронних та робототехнічних систем на базі різних типів контролерів.

Для отримання теоретичних знань проводиться 7 лекцій:

1. Основні проблеми та подальший розвиток робототехніки.
2. Датчики та механізми керування у мехатронних системах та РТК.
3. Принципи проектування мехатронних та роботизованих систем.
4. Задачі кінематики маніпулятора. Пряма задача кінематики.
5. Управління в робототехнічних системах.
6. Промислові роботи.
7. Створення комерційних проектів та пошук проблематики.

Для отримання практичних навичок з відповідних тем виконують вісім лабораторних робіт:

1. Принципи керування сервоприводом та кроковим двигуном за допомогою контролерів AVR. (4 год.)
2. Робота з датчиками вводу-виводу інформації. (4 год.)
3. Налаштування програмного забезпечення 3D принтеру (4 год.)
4. Використання дротових та бездротових мереж в системах. (4 год.)
5. Робота в хмарних САД системах. (2 год.)
6. Конфігурування промислових контролерів в системі Control Expert. (4 год.)
7. Робота с пневматичними системами на базі контролеру Schneider Electric Modicom M340. (4 год.)
8. Налаштування сортувальної станції за ПО Control Expert. (4 год.)

#### **7. План вивчення навчальної дисципліни**

№ тижня	Назва теми	Форми організації	Кількість годин
---------	------------	-------------------	-----------------

		<b>навчання</b>	
1	Основні проблеми та подальший розвиток робототехніки.	лекція	2
2	Датчики та механізми керування у мехатронних системах та РТК.	лекція	2
3	Принципи проектування мехатронних та роботизованих систем.	Комп'ютерний клас	2
4-5	Принципи керування сервоприводом та кроковим двигуном за допомогою контролерів AVR.	лекція	0,5
7	Розробка алгоритму керування безколекторним двигуном.	Комп'ютерний клас	0,5
8-9	Структура, елементи та керування квадрокоптером	лекція	1
10	Використання даних GPS та програми Mission Planner	Комп'ютерний клас	1
11-12	Налаштування віддаленого доступу до ПК (putty, NoMachine). Налаштування WiFi, 3G або 4G.	Комп'ютерний клас	2
13 -14	Інтерфейс GPIO у одноплатних ПК. Керування датчиками та двигунами за допомогою GPIO.	Комп'ютерний клас	2
15 - 16	Налаштування передачі відео з безпілотників.	Комп'ютерний клас	2

### **8. Самостійна робота**

Самостійна робота складається з трьох тем для дистанційного вивчення, а саме:

- Робота ультразвукових датчиків відстані як системи орієнтації робота на місцевості (20 год.).
- Налаштування передачі відео у ESP32 (16 год.).
- Керування безпілотниками віддалено з клавіатури (20 год.).

Кожна тема розрахована на вивчення впродовж чотирьох тижнів. Передбачено проведення 3 консультацій згідно графіку впродовж семестру. Перевірка вивчення тем самостійних робіт провадиться шляхом демонстрації програм керування робіт.

### **9. Система та критерії оцінювання курсу**

Контроль передбачає проведення двох модульних контролів впродовж семестру, поточний контроль при виконанні лабораторних робіт та поточний контроль вивчення тем самостійної роботи шляхом проведення співбесіди або виконання практичних завдань. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали попередньої успішності перед заліком.

### **10. Політика курсу**

Розподіл балів:

- виконання однієї лабораторної роботи - 6 балів.
- максимальний бал при проведенні модульного контролю – 8 балів.
- зарахована тема самостійної роботи - 12 балів.