

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

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

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Мехатроніка та робототехніка  
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Радіоелектронні апарати та засоби, Інтелектуальні технології  
мікросистемної радіоелектронної техніки  
(назва освітньої програми)

Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
(найменування спеціальності)

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»  
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: бакалавр  
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри

ІТЕЗ  
(найменування кафедри)

Протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<i>Назва дисципліни відповідає робочому навчальному плану, 2.1.32 (2.1.24), ППН 20 (ППН15) - код навчальної дисципліни з навчального плану, характеристика навчальної дисципліни – обов'язкова.</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
<b>Викладач</b>	<i>Фарафонов Олексій Юрійович, к.т.н., доцент, доцент;</i>
<b>Контактна інформація викладача</b>	<i>7698-252 кафедра ІТЕЗ, 063-790-2-791 телефон викладача, E-mail: farafon@zntu.edu.ua</i>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	<i>аудиторія 42, 48 каф. ІТЕЗ, III навчальний корпус</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>105 - Кількість годин, 3,5 - кредитів, розподіл годин (30 - лекції, 14 - лабораторні, 61 - самостійна робота, індивідуальні заняття), вид контролю – залік (іспит ППН15)</i>
<b>Консультації</b>	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
Теорія електричних кіл та сигналів Основи схемотехніки EDA системи	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Вивчення дисципліни “Мехатроніка та робототехніка” формує знання щодо базових блоків робототехнічних систем, побудові їх складових частин та блоків, принципів роботи датчиків та механізмів, каналів зв'язку між блоками, побудови програм керування та налагодження програмних засобів віддаленого керування та обміну даними.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1).</li> <li>– Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2).</li> <li>– Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-4).</li> <li>– Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7).</li> </ul> <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ПК-3);</li> <li>– здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки (ПК-10);</li> </ul> <p>Додаткові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність застосовувати сучасні підходи та методи до проектування та розробки систем автоматизації різного рівня та призначення, професійно володіти спеціальними програмними засобами для реалізації таких задач (К-30)</li> </ul> <p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов;</li> <li>– пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією;</li> <li>– навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних;</li> <li>– адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;</li> <li>– грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки;</li> <li>– описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці;</li> <li>– застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах;</li> <li>– застосування розуміння основних властивостей компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв;</li> </ul>	

- **Вміння застосовувати** знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв’язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності (ПР3).
- **Здатність** брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПР4).
- **Вміння** проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПР6).
- **Вміння** застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПР8).
- **Вміння** діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПР11).
- **Здатність** до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів (ПР13).

#### **Додаткові програмні результати:**

- вміння обирати датчики та механізми керування для робототехнічних систем; (ДРН 45);
- вміння з’єднувати у єдину систему з використанням каналів зв’язку та програмно використовувати канали зв’язку між окремими блоками робототехнічної системи; (ДРН 46);
- вміння будувати архітектуру керуючої програми робототехнічної системи; (ДРН 47);
- вміння налаштовувати програмні засоби віддаленого керування та обміну даними. (ДРН 48);

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

Результатом навчання за програмою “Мехатроніка та робототехніка” є знання принципів дії та побудові блоків, що є основою сучасних робототехнічних систем, знання каналів зв’язку між компонентами системи та протоколів зв’язку, вміння будувати структуру програм керування та налаштовувати віддалений зв’язок та обмін даними.

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

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

- види датчиків, принципи роботи та швидкість дії;
- види ліній зв’язку між елементами роботизованої системи;
- архітектуру програм керування;
- алгоритми роботи з датчиками та алгоритми керування механізмами;
- методи віддаленого керування та обміну даними;
- програмні засоби налаштування віддаленого керування та обміну даними.

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

Структура навчальної дисципліни складається з двох змістовних модулів у яких розглянуті базові принципи побудови робототехнічних систем з використанням мікроконтролерного керування та побудова простих роботизованих пристроїв з використанням одноплатних ПК. Для отримання практичних навичок з відповідних тем виконують сім лабораторних робіт:

1. Робота з лазерними та ультразвуковими датчиками відстані (2 год).

2. Керування колекторними двигунами (2 год).
3. Керування безколекторними двигунами (2 год).
4. Розробка програми керування безпілотним авто (Роборейс) (2 год).
5. Використання квадрокоптерів як безпілотних роботів (2 год).
6. Віддалений доступ до ПК (2 год).
7. Керування механізмами за допомогою GPIO (2 год).

### 7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1-2	Види датчиків, принцип дії та швидкість отримання інформації.	лекція	4
3	Види ліній зв'язку між датчиками та системою керування роботом	лекція	2
4-5	Види механізмів керування роботом. Керування механізмами. Колекторні двигуни. Апаратна та програмна ШІМ	Комп'ютерний клас	4
6	Розробка архітектури програми керування.	лекція	2
7	Розробка алгоритму керування безколекторним двигуном.	Комп'ютерний клас	2
8-9	Структура, елементи та керування квадрокоптером	лекція	4
10	Використання даних GPS та програми Mission Planner	Комп'ютерний клас	2
11-12	Налаштування віддаленого доступу до ПК (putty, NoMachine). Налаштування WiFi, 3G або 4G.	Комп'ютерний клас	4
13 -16	Інтерфейс GPIO у одноплатних ПК. Керування датчиками та двигунами за допомогою GPIO.	Комп'ютерний клас	6

### 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 (21 год.).
- Керування одноплатними ПК 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.

### 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. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали попередньої успішності перед іспитом або бали на залік.

Розподіл балів:

- виконання однієї лабораторної роботи - 7 балів.
- максимальний бал при проведенні модульного контролю – 9 балів.
- зарахована тема самостійної роботи - 11 балів.

### 10. Політика курсу

При організації освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до наступних документів:

- Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_orhanizatsiyu\\_osvitnoho\\_protseesu.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_orhanizatsiyu_osvitnoho_protseesu.pdf)

- Наказ №120 від 15.04.2019 «Про планування освітнього процесу на 2019/2020 н.р.» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_No.120\\_vid\\_15.04.2019.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_No.120_vid_15.04.2019.pdf)
- Положення про систему забезпечення НУ «Запорізька політехніка» якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (системи внутрішнього забезпечення якості) [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_zabezpechennia\\_yakosti.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_zabezpechennia_yakosti.pdf)
- Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Запорізька політехніка» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_akademichnu\\_mobilnist.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf)
- Лист Міністерства освіти і науки України керівникам закладів вищої освіти від 23.10.2018 № 1/9-650 «Щодо рекомендацій з академічної доброчесності для закладів вищої освіти» <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18>

Невчасно виконані завдання, пропущені заняття відпрацьовуються в узгодженому з викладачем режимі. Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно у вигляді підготовки короткого конспекту за темою заняття. Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі академічної мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів дисциплін.