



# Силабус дисципліни

## Практикум з програмування мікропроцесорних систем та інтелектуальних сенсорів

**Викладач:** Кубов Володимир Ілліч

Доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих  
технологій факультету комп'ютерних наук ЧНУ імені Петра Могили

### Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент

#### *має знати:*

- основи програмування мовою С, С++ для мікроконтролерів;
- особливості обробки інформації з урахуванням часових характеристик контрольованого процесу;
- типові апаратні та програмні інтерфейси інтелектуальних сенсорів;
- засоби сполучення сенсорів та виконавчих пристроїв з мікроконтролерами;
- засоби сполучення мікроконтролерних пристроїв з універсальними ПЕОМ та промисловими системами автоматизації;
- особливості взаємодії мікроконтролерів з Web-мережею.

#### *має вміти:*

- програмувати мікроконтролерний пристрій що контролює сенсори та виконавчі пристрої;
- здійснювати пошук практично придатних рішень щодо реалізації мікроконтролерної системи;
- орієнтуватися у базах програмного забезпечення для мікроконтролерних систем;
- ефективно використовувати існуючі бібліотеки обслуговування різноманітних сенсорів та виконавчих пристроїв;

**Обсяг:** буде визначено після здійснення процедури вибору студентами вибіркового дисциплін.

**Мета:** отримання первинних навичок програмування мікропроцесорних систем та інтелектуальних сенсорів на базі інструментального середовища та апаратної платформи Arduino.

**Оригінальність навчальної дисципліни:** авторський курс

### Зміст дисципліни

**Тема 1.** Інструментальне середовище та апаратна платформа Arduino. Налаштування середовища. Завантаження додаткових бібліотек.

**Тема 2.** Приклад програмування системи з аналоговим сенсором та світлодіодом в якості виконавчого пристрою.

**Тема 3.** Програмування реакції мікроконтролерної системи на зовнішні події. Режим циклічного опитування – Polling, та режим переривань за подією – Interrupt.

**Тема 4.** Взаємодія мікроконтролерного пристрою з універсальною ПЕОМ за допомогою послідовного UART-інтерфейсу.

**Тема 5.** Особливості використання зовнішніх бібліотек. Сегментування власного коду на окремі бібліотечні модулі.

**Тема 6.** Цифрові паралельні та послідовні інтерфейси. Переваги та недоліки. Приклади реалізації.

**Тема 7.** Цифрові послідовні інтерфейси UART, SPI, I2C, 1-Wire. Переваги та недоліки. Приклади реалізації.

**Тема 8.** Аналогово цифрове перетворення. Особливості реалізації ADC у сучасних мікро контролерах. Особливості використання та узгодження з зовнішніми аналоговими сенсорами.

**Тема 9.** Аналогово-цифрове перетворення. Особливості реалізації ADC у сучасних мікроконтролерах. Особливості використання та узгодження з зовнішніми аналоговими сенсорами.

**Тема 10.** Цифро-аналогове перетворення за допомогою широтно-імпульсної модуляції - PWM. Особливості апаратної та програмної реалізації PWM у сучасних мікроконтролерах. Зовнішня фільтрація.

**Тема 11.** Питання оптимізації використання вбудованої пам'яті. Типові проблеми переповнення стеку.

**Тема 12.** Використання WiFi-адаптера, або WiFi-модуля Esp8266 для організації Web-інтерфейсу.

### **Пререквізити**

Базується на знаннях основ програмування, вищої математики, фізики, електротехніки та електроніки.

### **Пореквізити**

Знання, отримані під час проходження дисципліни, можуть бути використані для розробки інтелектуальних пристроїв Інтернету речей – IoT, та подальшого, поглибленого вивчення апаратного та програмного забезпечення систем промислової автоматизації.

**Семестровий контроль:** іспит

### **Оцінювання:**

За семестр: 60 балів

За іспит: 40 балів

### **Види робіт:**

Лабораторні роботи – 24 балів (12x2 б.)

Індивідуальне проектне завдання – 36 балів

### **Технічне забезпечення**

Лабораторія з комп'ютерами для програмування мікроконтролерів.

Лабораторія для проведення електротехнічних та електронних досліджень мікроконтролерних пристроїв.

Лабораторія для монтажу мікроконтролерних систем.

Проекційне мультимедійне обладнання (проектор, екран, ноутбук/комп'ютер)

Доступ до мережі Internet, точка доступу Wi-Fi

### **Політика щодо дедлайнів**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

### **Політика щодо академічної доброчесності.**

Передбачає самостійне виконання лабораторних робіт та індивідуального проектного завдання. Списування під час заліку (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено. У разі виявлення плагіату або списування роботи не зараховуються.

### **Критерії оцінювання лабораторних робіт**

Вміння користуватися середовищем програмування мікроконтролерних систем. Розуміння особливостей сполучення сенсорів та виконавчих пристроїв з мікроконтролерами.

Вміння лаконічно та логічно формувати відповіді на запитання, пов'язані з виконаними роботами, робити запропоновані викладачем додаткові завдання

### **Критерії оцінювання індивідуального завдання**

Формулювання актуальності, проблеми, мети і завдань, практичного значення.

Якість виконання завдання. Рівень оптимальності програмного коду. Технічна грамотність та доцільність апаратних рішень, що було використано під час виконання завданні. Якість документування програмного коду (рівень деталізації).

Повнота та логічність відповідей на поставлені питання.