

## Програмне забезпечення вбудованих систем

Викладач Лендел Т.І., доцент кафедри комп'ютерних наук

Анотація: Загальні принципи та технічні особливості розробки вбудованих систем керування обладнанням різноманітного призначення. У рамках цього курсу розглядаються відомості, необхідні для побудови насамперед мікропроцесорних систем керування спеціалізованим устаткуванням. Завдання програмного забезпечення вбудованих систем є комплексним, потребує від розроблювача специфічних знань із різних областей апаратної й програмної інженерії.

### Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни є формування у студентів системи знань про принцип дії та галузі застосування пристроїв на базі мікроконтролерів, можливості мікроконтролерних плат Arduino й їх використання при розробці прототипів нових пристроїв, а також навичок апаратно-програмного проектування вбудованих систем керування спеціалізованим устаткуванням.

Завдання: вивчення будови та принципу дії електронних пристроїв на базі мікроконтролерів; ознайомлення з Arduino-сумісною налагоджувальною платою та середовищем програмування Arduino IDE; оволодіння прийомами програмування взаємодії мікроконтролерів з іншими елементами пристрою (датчиками, засобами людино-машинного інтерфейсу, виконавчими елементами) й іншими пристроями; набуття навичок вибору компонентів для реалізації заданої функціональності пристрою; полегшити впровадження мікропроцесорних пристроїв у повсякденну практичну та професійну діяльність майбутніх фахівців, які володіють специфічними знаннями із різних областей апаратної й програмної інженерії.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** базові знання про мікроконтролерну плату micro:bit, Arduino для вирішення задач зі збору даних з датчиків, керування або взаємодії з користувачем шляхом розробки прототипу пристрою на базі Arduino та його програмування; принципи роботи пристроїв на базі мікроконтролерів, методи і принципи розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів у платах micro:bit та Arduino;

**вміти:** згідно вимог до розроблюваного пристрою вибирати один з варіантів плати Arduino та електронні компоненти пристрою, сумісні з обраною платою; розробляти прототипи пристроїв на основі налагоджувальної плати Arduino та зовнішніх електронних модулів; розробляти для них програми з використанням бібліотек для платформи Arduino.

Апаратно-програмне проектування вбудованих систем

### *1. Апаратна частина ВКС покоління Arduino*

Будова плати Arduino Uno. Поняття дискретних та аналогових входів і виходів. Типи вихідних сигналів давачів фізичних величин. Засоби індикації: світлодіодні та рідкокристалічні дисплеї. Способи оновлення даних

на дисплеях. Характеристика сенсорів та давачів Arduino.

### *2. Мова програмування пристроїв Arduino*

Оператори: керуючі оператори, синтаксис, арифметичні оператори, оператори порівняння, логічні оператори, вказівники доступу, бітові оператори, складальні оператори; дані: константи, типи даних, перетворення типів, область видимості змінної і специфікатори, допоміжна функція; функції: цифровий ввід/вивід, аналоговий ввід/вивід, тільки для Due, розширений ввід/вивід, час, математичні обчислення, тригонометрія, випадкові числа, біти і байти, зовнішні перериви, перериви; бібліотеки: EEPROM, SD, SPI, SoftwareSerial, wire, допоміжні класи, бібліотеки для Leonardo.

### *3. Віртуальне проектування вбудованих систем в середовищі Proteus vsm*

Світлодіод та його використання. Середовище віртуального проектування електронних схем Proteus VSM. Проектування віртуальної моделі електронної схеми та симуляція її роботи в Proteus VSM. Практична робота з симуляції роботи схем