



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код: 2.2.03;
2. Назва: Програмування мікроконтролерів;
3. Тип: вибірковий;
4. Рівень вищої освіти: I (бакалаврський);
5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 4;
6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 7;
7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 4;
8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада: Реут Дмитро Тагірович, старший викладач.
9. Результати навчання: після вивчення дисципліни студент повинен бути здатним:
 - підбирати мікроконтролери для реалізації мікропроцесорних пристроїв, вибирати сумісні програмні та апаратні засоби для роботи з ними;
 - будувати електричні схеми з використанням сучасних мікроконтролерів;
 - проектувати, розробляти та відлагоджувати програми для мікроконтролерів.
10. Форми організації занять: навчальне заняття, самостійна робота, контрольні заходи.
11. • Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: 1.3.02 Електроніка та мікропроцесорна техніка.

12. Зміст курсу:

Класифікація та огляд сучасних мікроконтролерів.

Проектування та розробка програмного забезпечення для мікроконтролерів.

Типові структури програм для мікроконтролерів.

Особливості розробки пристроїв з мікроконтролерами. Тестувальні програми.

Мікроконтролери виробництва компанії «Atmel». Апаратні засоби розробки для мікроконтролерів архітектури AVR.

Мікроконтролер Atmega328P: будова, технічні характеристики.

Система команд мікроконтролера ATmega328P. Асемблер AVRASM2.

С-компілятор AVR GCC. Синтаксис обробників переривань.

Робота з пристроями вводу/виводу. Налаштування портів вводу/виводу. Використання кнопок, клавіатур, сенсорних екранів. Використання дискретних світлодіодів, семисегментних світлодіодних, рідкокристалічних, OLED-дисплеїв.

Таймери/лічильники. Використання таймерів/лічильників у режимах захоплення, порівняння та генерування ШІМ-сигналу.

Використання аналогово-цифрового перетворювача мікроконтролера ATmega328P.

Використання USART для асинхронної передачі даних.

Використання комунікаційних інтерфейсів I2C, SPI, 1-wire.

Використання сторожового таймера та режимів зменшеного енергоспоживання.

Алгоритми керування двигунами постійного, змінного струму, кроковими двигунами.

Формування сигналів керування сервоприводами.

Реалізація позиційних та ПІД-регулятора на восьмирозрядних мікроконтролерах.

Операційні системи реального часу для мікроконтролерів. FreeRTOS.

Засоби обміну даними між задачами та арбітражу доступу до спільних ресурсів у FreeRTOS.

13. Рекомендовані навчальні видання:

1. Бочаров С. Ю. Мікропроцесорна техніка : навч. посіб. / С. Ю. Бочаров. – Рівне : НУВГП, 2006. - 163 с.
2. Якименко Ю. І. Мікропроцесорна техніка. 2-ге вид., переробл. та доповн. / Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря. – К.: Політехніка НТУУ "КПІ": Кондор, 2004. – 440 с.

3. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. / А. В.

Евстифеев – М.: Издательский дом “Додэка-XXI”, 2007. – 592 с.

14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:

18 год. лекцій, 12 год. лабораторних робіт, 12 год. практичних робіт, 78 год. самостійної роботи. Разом – 120 год.

Методи: інтерактивні лекції, індивідуальні завдання, впровадження кейс-методів, індивідуальні науково-дослідні завдання, використання мультимедійних засобів.

15. Форми та критерії оцінювання:

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль: **залік** в кінці семестру.

Поточний контроль (100 балів): тестування, опитування, захист виконаних лабораторних робіт, підготовка індивідуального науково-дослідного завдання, контрольні роботи.

16. Мова викладання: українська.

Завідувач кафедри

В. В. Древецький, д.т.н., професор



Національний університет
водного господарства
та природокористування

- 1. Code:** 2.2.03;
- 2. Title:** microcontroller programming;
- 3. Type:** selective;
- 4. Higher education level:** I (baccalaureate);
- 5. Year of study, when the discipline is offered:** 4;
- 6. Semester when the discipline is studied:** 7;
- 7. Number of established ECTS credits:** 4;
- 8. Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position:** Reut D. T.,
Senior Lecturer
- 9. Results of studies:** After studying the discipline the student should be able to:
 - select microcontrollers for the implementation of microprocessor devices, choose compatible software and hardware to work with them;
 - build electrical circuits using modern microcontrollers;
 - design, develop and debug programs for microcontrollers.
- 10. Forms of organizing classes:** study lessons, independent work, control activities.
- 11. Disciplines preceding the study of the specified discipline:** 1.3.02 Electronics and microprocessor technology.
- 12. Course contents:**

Classification and review of modern microcontrollers.
Design and development of software for microcontrollers.
Typical software structures for microcontrollers.
Features of the development of devices with microcontrollers. Testing programs.
Microcontrollers manufactured by Atmel Company. Hardware development tools for AVR microcontrollers.
Microcontroller Atmega328P: structure, specifications.
System of commands of the microcontroller ATmega328P. Assembler AVRASM2.
C-compiler AVR GCC. Syntax of interrupt handlers.
Work with I / O devices. Configuring I / O ports. Using buttons, keyboards, touch screens. Using discrete LEDs, seven-segment LEDs, liquid crystal displays, OLEDs.
Timers / counters. Using timers / counters in capture, comparison and generation of PWM signals.
Using analogue-digital converter of microcontroller ATmega328P.
Using USART for Asynchronous Data Transmission.
Use of I2C, SPI, 1-wire communication interfaces.
Use the watchdog and reduced power consumption modes.
Algorithms for controlling motors of constant, alternating current, stepping motors. Formation of servo control signals.
Realization of positional and PID-regulator on 8-bit microcontrollers.
Real-time operating systems for microcontrollers. FreeRTOS
Means of data exchange between tasks and arbitration of access to shared resources in FreeRTOS.
- 13. Recommended educational editions:**
 1. Бочаров С. Ю. Мікропроцесорна техніка : навч. посіб. / С. Ю. Бочаров. – Рівне : НУВГП, 2006. - 163 с.
 2. Якименко Ю. І. Мікропроцесорна техніка. 2-ге вид., переробл. та доповн. / Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря. – К.: Політехніка НТУУ "КПІ": Кондор, 2004. – 440 с.
 3. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. / А. В. Евстифеев – М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2007. – 592 с.
- 14. Planned types of educational activities and teaching methods:**

18 hours of lectures, 12 hours of laboratory work, 12 hours of practical work, 78 hours of independent work.

Together - 120 hours.

Methods: interactive lectures, individual tasks, implementation of case methods, laboratory works, individual research tasks, use of multimedia tools.

15. Forms and assessment criteria:

The evaluation is carried out on a 100-point scale.
Final control: score at the end of the semester.

Current control (100 points): testing, survey, laboratory work defence, preparation of an individual research task, control work.

16. Language of teaching: Ukrainian.

Завідувач кафедри

В. В. Древецький, д.т.н., професор



Національний університет
водного господарства
та природокористування