



**ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

Луцького національного технічного  
університету

**Галузь знань:** 12 Інформаційні технології

**Освітньо-професійна програма:** Комп'ютерна інженерія  
Обслуговування комп'ютерних систем та мереж  
Інформаційні системи та технології

**Спеціальність:** 123 Комп'ютерна інженерія  
126 Інформаційні системи та технології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ

<b>Рівень освіти</b>	Фахова передвища освіта
<b>Освітньо-професійний /освітній ступінь</b>	Фаховий молодший бакалавр
<b>Статус навчальної дисципліни</b>	Вільного вибору студента (професійної підготовки)
<b>Обсяг дисципліни (кредити ЄКТС/ загальна кількість годин)</b>	5 кредитів ЄКТС/ 150 годин
<b>Циклова комісія</b>	Циклова комісія комп'ютерних систем та інформаційних технологій
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Мета навчальної дисципліни</b>	<b>Метою вивчення</b> навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти знань, вмінь та навичок, необхідних для розуміння принципу роботи сучасних мікроконтролерів та мікроконтролерних систем, а також подальшого становлення і вдосконалення знань майбутніх фахівців у галузі робототехніки. Вироблення вмінь та навичок розробки, тестування, впровадження та експлуатації програмного забезпечення для вбудовуваних мікроконтролерних систем.
<b>Предмет і завдання дисципліни</b>	<b>Предметом</b> вивчення навчальної дисципліни «Програмування мікроконтролерів» є особливості програмування сучасних мікроконтролерів. <b>Основними завданнями</b> вивчення дисципліни «Програмування мікроконтролерів» є: – ознайомлення з теоретичними основами сучасних мікроконтролерних технологій; – ознайомлення з принципами функціонування мікроконтролерних систем; – набуття практичних навичок використання прикладних систем розробки та систем програмування мікроконтролерів; – оволодіння навичками роботи в середовищі Proteus; – освоєння засобів програмування Code VisionAVR; – набуття практичних навичок розробки та відлагодження пристроїв на мікроконтролерах.
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Диференційований залік

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОДНОКРИСТАЛЬНІ МІКРОКОНТРОЛЕРИ****Тема 1. Однокристальні мікроконтролери**

Поняття мікропроцесора. Різниця між мікроконтролерами та мікропроцесорами. Загальні принципи побудови мікропроцесорних систем. Архітектура мікропроцесорів та мікроконтролерів. Фірми-виробники сучасних мікроконтролерів. Типи систем числення. Подання чисел у мікропроцесорах. Елементи кодування інформації.

**Тема 2. Мікроконтролери компанії AVR.**

Мікроконтролери компанії AVR, їх характеристики та особливості. Особливості архітектури AVR. Функціональна схема AVR-мікроконтролера.

**Тема 3. Мікроконтролери компанії MicroChip, Intel**

Мікроконтролери компанії MicroChip, Intel, їх характеристики та особливості. Мікроконтролери інших компаній.

**Тема 4. Програмувальники**

Процеси та пристосування для прошивання мікроконтролерів. Інтерфейси для програмування. Типові програмувальники та програми прошивки.

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВІДЛАГОДЖЕННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРНИХ СИСТЕМ****Тема 5. Середовища розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів AVR**

Компілятори асемблера. Компілятори мови C. Інтегроване середовище розробки програм AVR Studio. Робота в інтегрованому середовищі розробки FLOWCODE. Робота в інтегрованому середовищі розробки програм WinAVR. Робота в інтегрованому середовищі розробки CodeVisionAVR. Proteus. Робота в програмному симуляторі Proteus VSM. Робота з проектами: побудова, конфігурація, компіляція, відлагодження, запис програми у чіп.

**Тема 6. Програмне забезпечення для програмування мікроконтролерів**

Програмування у середовищі AVR Studio. Програмування у середовищі PonyProg2000. Програмування у середовищі AVRDUDE та SinaProg. Програмування у середовищі Willem Ergom Programmer.

**Тема 7. Апаратні засоби підтримки мікроконтролерів AVR**

Внутрішньосхемні відлагоджувачі. Засоби розробки для мікроконтролерів фірми Atmel. Апаратні засоби підтримки проектування та відлагодження систем. Логічні аналізатори та осцилографи змішаних сигналів. Схемні емулятори і схемні симулятори. Плати розвитку.

**Тема 8. Програмування мікроконтролерів AVR**

Захист коду і даних. Конфігураційні комірки. Ідентифікатор МК. Комірки калібрування. Організація пам'яті програм і даних. Програмування по послідовному каналу. Програмування по інтерфейсу JTAG. Самопрограмування мікроконтролерів набору Mega.

	<p><b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ МОВОЮ С</b></p> <p><b>Тема 9. Базові елементи мови С.</b> Основні поняття мови С. Алфавіт. Лексеми.</p> <p><b>Тема 10. Структура С-програми. Виконання програми.</b> Структура програми. Запис та оформлення програми. Етапи виконання програми</p> <p><b>Тема 11. Типи даних.</b> Класифікація типів даних. Цілочислові типи. Дійсні типи. Константи. Описи змінних. Переліки.</p> <p><b>Тема 12. Вирази та операції.</b> Порядок виконання операцій. Арифметичні операції. Порозрядні операції. Операції порівняння. Логічні операції. Операції присвоєння. Інші типи операцій. Стандартні математичні функції.</p> <p><b>Тема 13. Оператори.</b> Оператори-вирази. Умовні оператори. Оператори циклу. Оператори переходу. Використання псевдовипадкових чисел.</p> <p><b>Тема 14. Вказівники.</b> Оголошення вказівників, звернення до даних через вказівники. Адресна арифметика. Типізація вказівників.</p> <p><b>Тема 15. Масиви.</b> Одновимірні масиви. Оголошення та ініціалізація одновимірних масивів. Звертання до елементів масиву через індекси та через вказівники. Багатовимірні масиви. Розташування в пам'яті багатовимірних масивів та їх ініціалізація.</p> <p><b>Тема 16. Форматне виведення та введення даних.</b> Форматне виведення даних. Форматне введення даних.</p> <p><b>Тема 17. Функції.</b> Поняття функції. Створення та виклик функції. Стандартні бібліотечні функції. Підключення бібліотеки стандартних функцій. Перелік, синтаксис стандартних функцій та їх дія.</p> <p><b>Тема 18. Програмна підтримка датчиків та пристроїв</b> LCD дисплей та його підключення. Основні функції роботи з LCD дисплеєм. Функції годинника реального часу DS1307. Годинник реального часу DS1307, його підключення. Основні функції роботи з годинником реального часу.</p>
<p><b>Рекомендована література</b></p>	<p><b>Основна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. C Programming Language, 2nd Edition 2nd Edition. 272 pages</li> <li>2. Gregg Perry, Dean Miller. C Programming. Absolute Beginner's Guide. 3rd Edition. 398p.</li> <li>3. Грищук Ю. С. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці : навч. посіб. Харків : НТУ «ХП», 2019. 384 с.</li> <li>4. Програмування мікроконтролерів AVR : [навчальний посібник] / С. М. Цирульник, О. Д. Азаров, Л. В. Крупельницький, Т. І. Трояновська. Вінниця : ВНТУ, 2018. 111 с.</li> <li>5. Навчальний посібник з дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем», розділ «Програмування мікроконтролерів родини AVR» для студентів напряму підготовки 6.050201 «Системна інженерія» кафедри Автоматики та управління у технічних системах / Укл.: А.О. Новацький. Київ : НТУУ „КПІ”, 2013. 109 с.</li> <li>6. Шпак З.Я. Програмування мовою С. Навчальний посібник. Друге видання, доповнене / З.Я. Шпак - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 436 с..</li> </ol>

	<p><b>Додаткова</b></p> <p>7. Квашнін, В. О. Програмування та застосування мікроконтролерів STM32F4Discovery : монографія / В. О. Квашнін, А. В. Бабаш, В. В. Квашнін. Краматорськ : ЦТРІ «Друкарський дім», 2017. 143 с.</p> <p>8. Основи мікропроцесорної техніки: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка» / В.С.Баран, Г.Г.Власюк, Ю.О.Оникієнко, О.І.Смоленська. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 140с.</p> <p><b>Інтернет-ресурси</b></p> <p>9. Програмування мікроконтролерів AVR : [навчальний посібник] / С. М. Цирульник, О. Д. Азаров, Л. В. Крупельницький, Т. І. Трояновська. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 111 с. URL : <a href="http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/TRVC/2021/Tsirulnik_2018_111.pdf">http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/TRVC/2021/Tsirulnik_2018_111.pdf</a></p> <p>10. Atmel START. URL: <a href="https://start.atmel.com/">https://start.atmel.com/</a></p> <p>11. Навчальний курс AVR. URL : <a href="https://articles.greenchip.com.ua/1-0-0-1.html">https://articles.greenchip.com.ua/1-0-0-1.html</a></p>
<p><b>Види занять, методи і форми навчання</b></p>	<p>Форми організації освітнього процесу: лекції, практичні заняття, дослідницькі роботи, самостійна робота, консультації зі викладачами, участь у наукових конференціях, екскурсії, дистанційне навчання. Освітні технології: традиційні, інтерактивні, інформаційно-комунікативні, проектного навчання.</p>
<p><b>Пререквізити</b></p>	<p>Дисципліни «Програмування», «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна схемотехніка та електроніка»</p>
<p><b>Постреквізити</b></p>	<p>Дисципліни «Проектування мікроконтролерних пристроїв», «Безпроводові технології», «Контролери та сенсори системи ІОТ», «Комп'ютерні системи»</p> <p>Здійснення професійної діяльності. "Комп'ютерна програма робить те, що ви наказали їй зробити, а не те, що ви хотіли, щоб вона зробила"</p>
<p><b>Критерії оцінювання</b></p>	<p><b>Критерії оцінювання:</b></p> <p>Оцінка «<b>відмінно</b>» виставляється, якщо здобувач освіти у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.</p> <p>Оцінка «<b>добре</b>» виставляється, якщо здобувач освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією, але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.</p> <p>Оцінка «<b>задовільно</b>» виставляється, якщо здобувач освіти відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони, однак нездатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.</p>

	<p>Оцінка «незадовільно» виставляється, якщо здобувач освіти достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.</p>
<b>Політика курсу</b>	<p>Курс передбачає індивідуальну та групову роботу. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.</p>