



**Силабус навчальної дисципліни
«Мікро- та нанoeлектромеханічні системи»**

**Спеціальність: 153 Мікро- та наносистемна техніка
Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркового компонента фахового переліку
Семестр	Весняний
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/загальна кількість годин	3 кредити/90 годин
Мова викладання	Українська, англійська
Що буде вивчатися (предмет навчання)	Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують системотехнічний профіль фахівця в області програмуємих вбудованих електронних систем.
Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета)	Метою викладання дисципліни є вивчення основних концепцій проектування програмуємих вбудованих електронних систем, ознайомлення зі схемотехнічною базою та мовами програмування мікроконтролерів, які широко використовуються для створення програмуємих вбудованих електронних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- самостійно розробляти програмне забезпечення вбудованих електронних систем; - самостійно обирати засоби проектування програмуємих вбудованих електронних систем; - самостійно планувати й налаштовувати систему на необхідний режим роботи;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, дозволяють - самостійно користуватись засобами проектування і досліджування програмуємих вбудованих електронних систем на базі мікроконтролерів. - самостійно розробляти алгоритми і програми керування програмуємими вбудованими електронними системами на базі мікроконтролерів із використанням алгоритмічних мов високого рівня і асемблера та налагоджувати їх.

Навчальна логістика	Зміст дисципліни: Особливості вбудованих електронних систем. Мініатюризація розмірів і процес тестування. Мінімізація енергоспоживання. Багатозадачність. Програмно-апаратний дуалізм. Застосування ПЛІС. Мікроконтролери сімейств MC68, PIC і AVR. Переваги та недоліки. Мови програмування для програмуємих вбудованих електронних систем. AVR мікроконтролери сімейств Tiny, Classic, Mega. Апаратний склад мікроконтролерів AVR. Арифметико-логічний пристрій. Пам'ять. Регістри. Таймери. Порти введення-виводу. Аналоговий компаратор. Аналого-цифровий перетворювач. Паралельний обмін. Послідовні інтерфейси. Асинхронний (UART) і синхронно-асинхронний (USART) інтерфейси. Інтерфейс SPI. Інтерфейс TWI (I2C). Універсальний послідовний інтерфейс USI. Система команд мови асемблер мікроконтролерів AVR. Програмування мікроконтролерів AVR. Структура програми на мові асемблер. Програмування часових затримок. Застосування макросів. Програмування таймерів. Застосування переривань. Під'єднання до мікроконтролерів стандартних пристроїв введення-виводу. Електричні характеристики мікроконтролерів. Пристрої введення дискретних даних: кнопки, перемикачі, клавіатури. Пристрої індикації: світлодіоди, семисегментні індикатори, рідко-кристалічні індикатори. Апаратний і програмний захист від механічного дребезгу контактів. Приклади вбудованих систем керування. Програмні засоби для проектування вбудованих електронних: PonyProg, AVR-studio, CodeVision, Proteus. Апаратні засоби проектування і досліджування програмуємих вбудованих електронних систем на базі мікроконтролерів. Види занять: лекції, лабораторні заняття. Методи навчання: розповідь, дискусія, вправи (задачі), моделювання, виконання завдань робота онлайн. Форми навчання: очна, дистанційна.
Пререквізити	Загальні та фахові знання, отримані на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти (вища математика, фізика, аналогова та цифрова схемотехніка і електроніка, алгоритмічні мови програмування, мікропроцесори і мікроконтролери)
Пореквізити	Знання з програмуємих вбудованих електронних систем можуть бути використані під час написання бакалаврської і магістерської робіт
Інформаційне забезпечення з фонду та репозитарію НТБ НАУ	1. Барретт С.Ф., Пак Д.Дж., Встраиваемые системы. Проектирование приложений на микроконтроллерах семейства 68HC12/HCS12 с применением языка С. – М.: Изд. дом «ДМК-пресс», 2007. – 640 с. 2. Ключев А.О., Кустарев П.В., Ковязина Д.Р., Петров Е.В., Программное обеспечение встроенных вычислительных систем. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. - 212 с. 3. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс, Дж.Мортон, пер. с англ., – М.: Издательский дом «Додэка-XXI». 2006, - 272с
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, проектор
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Залік, тестування
Кафедра	Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей

Факультет	Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Викладач	 БІДНИЙ МИКОЛА СЕМЕНОВИЧ Посада: ст. викладач Вчене звання: - Науковий ступінь: - Профайл викладача: http://kafelec.nau.edu.ua/sklad_bidnuy-ukr.html Тел.: +380936708425 E-mail: nick@nau.edu.ua; bms4u@ukr.net Робоче місце: 3.409
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс, викладання англійською або українською мовою (за бажанням слухачів)
Лінк на дисципліну	http://kafelec.nau.edu.ua/Materialu/Programmable_embedded_electronic_systems.pdf

Розробник

М. Бідний

Завідувач кафедри

Ф. Яновський