



Силабус навчальної дисципліни
«Програмовані вбудовані електронні пристрої»
Освітньо-професійні програми:
«Програмно–апаратні засоби криптографічного захисту
безпілотних аерокосмічних комплексів (Н)»
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
Курс	Четвертий
Семестр	Денна форма навчання – восьмий Заочна форма навчання – восьмий
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/загальна кількість годин	4 кредити/120 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 (основні результати навчання, які можна досягти, зокрема, в сукупності з іншими дисциплінами)	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю. (ПРН 5 ОПП) Проектувати складні системи реального часу та засоби збору і обробки інформації, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами шляхом застосування програмного забезпечення для вбудованих систем на основі мікроконтролерів.(ПРН 9 ОПП) Застосовувати сучасне програмне забезпечення для проектування електронних вбудованих систем.(ПРН 20 ОПП)

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.(ЗК 5 ОПП) Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.(ЗК 7 ОПП) Здатність до розробки та впровадження конкурентних проектів.(ЗК 15 ОПП) Здатність поглиблювати знання в області сучасної електроніки.(ЗК 16 ОПП) Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернетресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.(ФК 5 ОПП) Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.(ФК 11 ОПП) Здатність розробляти алгоритми та програми керування мережевими електронними пристроями та системами. (ФК 13 ОПП) Здатність проектувати мережі матеріальних інтелектуальних об'єктів, що оснащені електронними засобами первинного перетворення, обробки, зберігання і захисту інформації. (ФК 15 ОПП)
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, заочна, дистанційна

Пререквізити	Загальні знання з дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Алгоритмічні мови програмування», «Мови опису електронних апаратних засобів»
Пореквізити	«Безпілотні літальні апарати», «Мікроконтролерні модеми». Знання з програмуємих вбудованих електронних систем можуть бути використані під час написання бакалаврської і магістерської робіт
Інформаційне забезпечення з фонду та репозитарію НТБ НАУ	Науково-технічна бібліотека НАУ: 1. Пархоменко А. В., Гладкова О. М., Залюбовський Я І., Інженерія вбудованих систем: навчальний посібник.— Запоріжжя: Дике Поле, 2017. 2. Ken Arnold, Embedded Controller Hardware Design – LLH Technology Publishing, 2010. 3. Edward Lee, Sanjit Seshia, Introduction to Embedded Systems. – MIT Press, 2017. 4. Ali Mazidi, Sarmad Naimi, Sepehr Naimi, The AVR microcontroller and embedded systems/ Using Assembly and C. – Pearson Education, 2011.
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, проектор, ноутбук, комп'ютерні класи кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей, Факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій.
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Диференційний залік (денна форма навчання – у сьомому семестрі, заочна форма навчання – у восьмому семестрі). Детальна інформація, щодо методології оцінювання навчальних досягнень міститься в робочій програмі навчальної дисципліни. На першому занятті студентам пояснюють специфіку оцінювання визначеної дисципліни. Із загальними положеннями рейтингової системи оцінювання набутих студентом знань та вмінь можна ознайомитись за посиланням http://kafelec.nau.edu.ua/Materialu/Correspondence%20of%20scores%20on%20the%20national%20scale .
Кафедра	Електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей (ЕРМІТ)
Факультет	Аеронавігації, електроніки та телекомунікацій (ФАЕТ)
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	Дисципліна розроблена на основі класичних та сучасних англомовних та україномовних джерел
Лінк на дисципліну	http://kafelec.nau.edu.ua/Syllabus-22-23-153-2-ukr.html