



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРІВ ТА ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ»

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Рік навчання: 3-й, семестр 5-й

Кількість кредитів ECTS: 5 кредитів

Назва кафедри: Комп'ютерних наук та економічної кібернетики

Мова викладання: українська

Лектор курсу

к.т.н., доцент Цирульник Сергій Михайлович

**Контактна інформація
лектора (e-mail)**

tsyrunik@vsau.vin.ua

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Програмування мікропроцесорів та вбудованих систем» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції - 26 год.; практичні заняття - 24 год., самостійна робота – 100 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, семінарські заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів», «Інформаційні технології», «Технологія захисту інформації».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні дисципліни: «Технології розподілених систем та паралельних обчислень».

Призначення навчальної дисципліни

Процес написання програм для мікроконтролерів складається з декількох етапів: підготовка вихідного тексту програми мовою програмування; компіляція програми; налагодження й тестування програми; остаточне програмування. Програмування для мікроконтролерів має особливості: розробка програмного та апаратного забезпечення проводиться в тісному взаємозв'язку; застосовуються ефективні та не вимогливі до ресурсів алгоритми; програмне забезпечення розробляється на іншій, більш потужній

платформі, код завантажується в мікроконтролер для налагодження або в процесі виробництва готового виробу.

Такі особливості розробки програмного забезпечення властиві не тільки для мікроконтролерів, але і для ширшого класу вбудованих систем (embedded systems). Програмування для них вважається окремим напрямком.

Embedded-розробник займається розробкою, супроводом, тестуванням програмно-апаратних засобів. Embedded-розробники працюють не тільки з програмним забезпеченням (Software), а й з апаратним (Hardware).

Фахівці з вбудованих систем мають значний попит на ринку праці як в Україні, так і у світі. На них покладають впровадження технологій інтернету речей (IoT), промислового інтернету речей (IIoT) та переходу світової економіки на новий технологічний уклад «Індустрія 4.0».

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорів вбудованих систем» - набуття студентами знань і навичок, необхідних для проектування вбудованих систем на базі мікроконтролерів із застосуванням технології «Інтернет-речей»

Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є засвоєння студентами знань з програмування вбудованих систем, основ проектування вбудованих систем з використанням існуючої елементної бази, розуміння концепції Інтернету речей.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформулювати такі програмні компетентності:

інтегральну компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9. Здатність працювати в команді.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СКЗ. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

РН11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

РН15. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод проєктів).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Тема 1. Основні поняття мікропроцесорних систем. Кодування інформації	4	4	10
2	Тема 2. Основні властивості вбудованих систем	4	4	10
3	Тема 3. Програмування AVR-мікроконтролерів	6	4	30
4	Тема 4. Периферійні модулі AVR-мікроконтролерів	4	4	30
5	Тема 5. Мережі мікроконтролерів у вбудованих системах	4	4	10
6	Тема 6. Проектування окремих пристроїв вбудованих систем	4	4	10
	Разом	26	24	100

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, вноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Види самостійної роботи

№ п/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	26	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	24	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (дослідницькі проекти)	30	2 рази на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	20	2 рази на семестр	Тестування
Разом		100		

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Денисюк В.О. Цирульник С.М. Мікропроцесорні системи управління. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2021, 204 с.
2. Цирульник С.М., Лисенко Г.Л. Проектування мікропроцесорних систем. Вінниця: ВНТУ, 2012. 191с.
3. Цирульник С.М. Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Трояновська Т.І. Мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2017. 123 с.
4. Цирульник С.М., Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Трояновська Т.І. Програмування мікроконтролерів AVR : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2018. 111 с.
5. Основи мікропроцесорної техніки: лабораторний практикум/ [Кучерук В.Ю., Поджаренко В.О., Цирульник С.М. та ін.]. Вінниця : ВНТУ, 2011. 183 с.

Додаткова література

1. Вонсевич К.П., Безуглий М.О. Мікропроцесорна техніка: Комп'ютерний практикум: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 94 с.
2. Павловський О.М. Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка. Лабораторний практикум. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 104 с.
3. Татарчук Д.Д., Діденко Ю.В. Мікропроцесори та мікроконтролери: Курс лекцій : навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 238 с.
4. Шликов В.В. Мікропроцесорна техніка: Практикум. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 144 с.
5. Zain N.I. Arduino Simple Experiments for Beginner. Leanpub. 2021.
6. Dr. Yogesh Misra. Programming and Interfacing with Arduino. CRC Press. 2022. 279 p.
7. Janani Sathish. Learn ESP32 With Arduino: Arduino Coding, ESP32 Coding, Circuit Diagram, IoT Projects, MQTT. Amazon.com Services LLC. 2021. 264 p.
8. Vijay Verma. Arduino Based 30 Unique Projects For Beginner: Basic 30 Arduino Projects. Independently published. 2021. 346 p.
9. Timmis Harold. Practical Arduino Engineering: End to End Development with the Arduino, Fusion 360, 3D Printing, and Eagle, 2nd Edition. Apress. 2021. 589p.
10. Rick Abdous. Arduino: 2020 Beginners Guide to Learn Arduino Programming. Amazing Projects included. Amazon.com Services LLC. 2020. 62 p.

Інформаційні ресурси

1. AVR Instruction Set Manual. URL: <https://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/atmel-0856-avr-instruction-set-manual.pdf>
2. Programming in AVR assembler language. URL: http://www.avr-asm-tutorial.net/avr_en/beginner/COMMANDS.html
3. Getting Started with AVR® Microcontrollers. URL: <https://microchipdeveloper.com/8avr:introduction>.
4. TinkerCad Circuits Emulator. URL: <https://devpost.com/software/tinkercad-circuits-emulator>.
5. UnoArduSim & Arduio Simulator URL: <https://w4ulh.net/ardunio-simulation>.
6. Офіційний сайт Arduino. URL: <https://www.arduino.cc>.
7. Довідник команд Ардуіно. URL: <https://doc.arduino.ua>.
8. Arduino Language Reference. URL: <https://www.arduino.cc/reference/en>.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

№ з/п	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Присутність на лекційних заняттях	5
2	Робота на практичних заняттях	15
3	Виконання контрольних робіт, тестування	5
4	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	5
Всього за атестацію 1		30
Атестація 2		
1	Присутність на лекційних заняттях	5
2	Робота на практичних заняттях	15
3	Виконання контрольних робіт, тестування	5
4	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	5
Всього за атестацію 2		30
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності		10
Підсумкове тестування		30
Разом		100

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав менше 35 балів, то він не допускається до заліку. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання

індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90-100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни