



**Міжнародний гуманітарний університет
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
Циклова комісія зі спеціальності «Комп'ютерна інженерія»**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ
ДЛЯ ПРИСТРОЇВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ**

Галузь знань	12 – «Інформаційні технології»
Спеціальність	123 – «Комп'ютерна інженерія»
Назва освітньої програми	Комп'ютерна інженерія
Рівень передвищої освіти	Фаховий передвищий рівень

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
кандидат технічних наук, доцент Русу Олександр Петрович	+380503336722	shurusu@ukr.net

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Дисципліна «Програмування мікроконтролерів для пристроїв Інтернету речей» присвячена вивченню принципів побудови та роботи мікроконтролерів та здобуттю навичок їх практичного програмування. Особливу увагу приділяється програмуванню на асемблері на принципах побудови пристроїв Інтернету речей.

Завдання вивчення дисципліни полягає у вивченні сучасних мікроконтролерів, інтегрованих середовищ для створення програмного забезпечення на їх основі та створенню програмного забезпечення на мовах асемблер та C/C++.

Мета викладання дисципліни – отримання знань з принципів побудови мікроконтролерів різних типів та принципів створення програмного забезпечення для різних апаратних платформ.

Передумовами для вивчення дисципліни є знання і вміння, отримані студентом при вивченні попередніх навчальних дисциплін: «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів», «Електротехніка та електроніка», «Основи програмування». Знання і вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, можуть бути використані при написанні випускної кваліфікаційної роботи

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ, ТА ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення цієї навчальної дисципліни здобувач має набути такі компетентності.

Знати:

- найбільш поширені архітектури мікроконтролерів;
- найбільш поширені інтегровані середовища для розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів;
- принципи побудови та функціонування мікроконтролерів;
- особливості функціонування ядра та периферійних пристроїв мікроконтролерів;
- особливості розподілу ресурсів мікроконтролерів;
- особливості програмування на асемблері;
- принципи роботи та функціонування пристроїв Інтернету речей.

Вміти:

- обґрунтовано обирати мікроконтролери, найбільш придатні для вирішення прикладної задачі;
- обґрунтовано обирати мову програмування та інтегроване середовище для розробки програмного забезпечення;
- формувати технічне завдання на розробку програмного забезпечення з урахуванням специфіки обраного мікроконтролера;
- налаштовувати ядро та периферійні пристрої мікроконтролерів;
- створювати програмне забезпечення для мікроконтролерів.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
3	90	28	28	34	4 (на основі БЗСО) 3 (на основі ПЗСО)	8 (на основі БЗСО) 6 (на основі ПЗСО)	Вибіркова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Загалом	Лекційні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота
Тема 1. Принципи побудови мікроконтролерів	24	10	10	8
Тема 2. Програмування на асемблері	20	6	8	8
Тема 3. Контроль та керування типовими вузлами	24	10	10	8
Тема 4. Створення інтернет-речей	22	2	0	10
Загалом	90	28	28	34
Підсумковий контроль – залік				

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням платформ он-лайн навчання на основі інформаційних систем Moodle або Google Classroom. Виконання практичних робіт та проведення індивідуального тестування, забезпечується за допомогою існуючих в університеті комп'ютерних класів, бібліотеки та платформ он-лайн навчання на основі інформаційних систем Moodle або Google Classroom.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Принципи побудови мікроконтролерів 1. Мікроконтролери PIC 2. Мікроконтролери STM 3. Мікроконтролери Atmel 4. Мікроконтролери Texas Instruments 5. Мікроконтролери Renesas 6. Інтегровані середовища для розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів 7. Інтерфейс введення-виведення загального призначення 8. Таймери та лічильники 9. Механізм переривань 10. Екосистеми для створення проєктів на мікроконтролерах	8

2	Тема 2. Програмування на асемблері 11. Система команд мікроконтролерів PIC 12. Система команд мікроконтролерів Atmel 13. Система команд мікроконтролерів STM 14. Система команд мікроконтролерів Texas Instruments 15. Система команд мікроконтролерів Renesas	8
3	Тема 3. Контроль та керування типовими вузлами 16. Модулі інтерфейсів 17. Операційні підсилювачі 18. Компаратори 19. Джерела опорної напруги 20. Аналого-цифрові перетворювачі 21. Цифро-аналогові перетворювачів 22. Драйвери клавіатури 23. Драйвери рідкокристалічних індикаторів 24. Драйвери двигунів	8
4	Тема 4. Створення інтернет-речей 25. Криптографічні сопроцесори 26. Модулі обчислення Хеш-функцій 27. Апаратні генератори випадкових чисел 28. Модулі обчислення контрольних сум 29. Літієві батареї та акумулятори 30. Мікросхеми із зменшеним енергоспоживанням	10
	Загалом	34

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю		Складові оцінювання
Поточний контроль та тестування, які здійснюються у ході проведення практичних занять, консультацій та відпрацювань		80%
Підсумковий контроль, який здійснюється у ході проведення заліку		20%
Методи діагностики знань (контролю)	Фронтальне опитування, тестові завдання, робота у групах, розв'язання практичних завдань, залік	

8. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

Поточний контроль			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних заняттях			
1.1. Підготовка до практичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	35
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка результатів виконання тесту	35
Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота здобувача)			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять або ІКР, наукових конференцій та круглих столів.	10
Загалом балів за поточний контроль			80
Підсумковий контроль – залік			20
Загалом балів			100

9. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Рівень знань оцінюється:

– «відмінно» / «зараховано» А – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, на екзамені демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, під час яких виконував усі поставлені завдання та давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, виконав лабораторні роботи та завдання до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» В – від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу на екзамені, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, під час яких виконував усі поставлені завдання та давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, виконав лабораторні роботи та завдання до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» C – від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу на екзамені, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність виконаних лабораторних робіт та завдань до самостійної роботи та активність у науково-дослідній роботі;

– «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, на екзамені володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність виконаних лабораторних робіт та завдань до самостійної роботи;

– «задовільно» / «зараховано» E – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, на екзамені володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, виконав не всі завдання до самостійної роботи;

– «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» FX – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу;

– «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 1 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	Fx	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F		

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. С.В. Войтко PIC-контролери та MPLAB: програмування на асемблері. Київ: КІІ ім. Ігоря Сікорського., Вид. Політехника. 2020. 160 с. ISBN: 9789666228218, 9666228211.
2. Almadhoun, Ashraf. Introduction to PIC Microcontroller and Its Architecture: A Detailed Look Into PIC Microcontroller and Its Architecture. N.p., Amazon Digital Services LLC - KDP Print US, 2020. 32 p. SBN:9798634402383
3. AlMadhoun, Ashraf. Development Environment for PIC Microcontroller: Proteus and MikroC Step By Step: You Will Learn the Most Widely Used Software to Program and Simulate PIC Microcontroller in the Embedded Systems World. N.p., Amazon Digital Services LLC - KDP Print US, 2020. 47 p. ISBN: 9798634402413

Допоміжна

4. Okoloko, Innocent Ejiro. PIC Experiments Lab Book with PIC18F2431 and XC8. Великобритания, Amazon Digital Services LLC - KDP Print US, 2020. 220 p. ISBN: 9798690803094
5. Uzam, Murat. PIC16F1847 Microcontroller-Based Programmable Logic Controller: Hardware and Basic Concepts. США, CRC Press, 2020. 520p. ISBN: 9781000193879, 100019387X.
6. T, Veeramanikandasamy. Practical Electronics (Volume II): Programming PIC16 Microcontrollers in Assembly and C. N.p., Amazon Digital Services LLC - Kdp, 2021. 251 p. ISBN: 9798453457021

Інформаційні ресурси

7. Національна бібліотека ім. В.І.Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
8. Одеська обласна універсальна наукова бібліотека ім. М.С. Грушевського.
URL: <https://biblioteka.od.ua/>
9. Мікроконтролери Microchip. URL: <https://www.microchip.com/en-us/products/microcontrollers-and-microprocessors>
10. Мікроконтролери STM. URL: <https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors.html>
11. Мікроконтролери Texas Instruments. URL: <https://www.ti.com/microcontrollers-mcus-processors/overview.html>