

Форма № Н-3.04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
Навчально-науковий інститут електричної інженерії
та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної та
методичної роботи

Віктор КОСТІН
2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

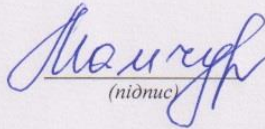
«Програмування пристроїв IoT»

першого (бакалаврського) освітнього рівня
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»

КРЕМЕНЧУК 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування пристроїв IoT» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» та відповідних нормативних документів

Робочу програму розробив:
доцент кафедри КІЕ, к. т. н.

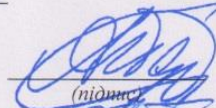

(підпис)

Дмитро МАМЧУР
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»,

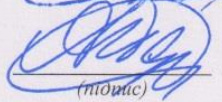
протокол № 6 від 23.02.24

Гарант освітньої програми


(підпис)

Андрій ПЕРЕКРЕСТ
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Завідувач кафедри

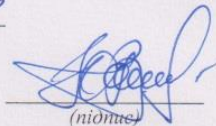

(підпис)

Андрій ПЕРЕКРЕСТ
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методичної ради інституту електричної інженерії та інформаційних технологій,

протокол № 5 від 23.02.24

Голова науково-методичної ради


(підпис)

Юрій ЗАЧЕПА
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. **Опис навчальної дисципліни**

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u>	Вибіркова	
Модулів – <u>1</u>	Спеціальність (професійне спрямування): <u>123 Комп'ютерна інженерія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання –	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»	Семестр	
Загальна кількість годин – 150		5-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6		Лекції	
	26 год.		
	Практичні, семінарські		
	–		
	Лабораторні		
	24 год.		
	Самостійна робота		
	100 год.		
Індивідуальні завдання			
РГР		–	
Вид контролю:		Диф. залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – $50/100=0,5$.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування теоретичних знань і практичних навичок та вміння використовувати методи та технології програмування пристроїв IoT (програмних емуляторів, інтерактивного середовища Wokwi, інтегрованих середовищ програмування пристроїв Arduino та Raspberry Pi), вміння застосовувати їх на практиці.

Завдання: застосування принципів та методів програмування пристроїв IoT для створення прикладних рішень, в тому числі, на основі хмарних технологій, з їх використанням.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *отримати досвід з компетентностей:*

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ФК 2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

ФК 3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

ФК 4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

ФК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науковотехнічних звітів.

ФК 15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

набути навички та вміння:

ПРН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН 8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

ПРН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН 11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН 12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення

ПРН 18. Використовувати інформаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях

ПРН 19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення

ПРН 20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення

ПРН 21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Мікроконтролер як елемент систем IoT.

Тема 2. Архітектура мікроконтролерів.

Тема 3. Засоби програмування мікроконтролерів.

Змістовий модуль 2.

Тема 4. Внутрішні елементи мікроконтролера.

Тема 5. Комунікаційні пристрої введення-виведення.

Тема 6. Взаємодія мікроконтролера з іншими елементами IoT системи.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	усього	у тому числі			
		лк	п.з.	л/р	с.р.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1.					
Тема 1. Мікроконтролер як елемент систем IoT.	18	4	–	4	10
Тема 2. Архітектура мікроконтролерів.	23	4	–	4	15
Тема 3. Засоби програмування мікроконтролерів.	23	4	–	4	15
Усього за змістовим модулем 1	64	12	–	12	40
Змістовий модуль 2.					
Тема 4. Внутрішні елементи мікроконтролера.	18	4	–	4	10
Тема 5. Комунікаційні пристрої введення-виведення.	28	4	–	4	20
Тема 6. Взаємодія мікроконтролера з іншими елементами IoT системи.	30	6	–	4	20
Усього за змістовим модулем 2	76	14	–	12	50
ІНДЗ (КР, РГ, к/р)	10	–	–	–	10
Семестровий контроль (іспит)	–	–	–	–	–
Усього годин	150	26	–	24	100

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		дфн
1	Підготовка робочого середовища для проведення лабораторних робіт. Інструментарій IoT-розробника	4
2	Середовище онлайн-розробки Wokwi Arduino	4
3	Використання хмарних технологій при програмуванні IoT пристроїв	4
4	Робота з виконавчими механізмами. Керування серводвигунами	6
5	Робота з Raspberry Pi Pico W та мовою програмування MicroPython	6
	Усього	24

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		дфн
1	Додаткове вивчення лекційного матеріалу	50
2	Підготовка до лабораторних занять	60
	Забезпечення індивідуальних завдань (КР, РГ, к/р)	10
	Усього	120

7. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративні, репродуктивні (опитування, тестування, розв'язування задач, виконання вправ за зразком).

Лекції, лабораторні роботи, консультації, самостійна робота,.

Лекції викладаються з використанням мультимедійних засобів.

Самостійне опрацювання навчального матеріалу виконується з використанням конспекту лекцій, основної та додаткової навчальної літератури, інформаційних ресурсів.

8. Методи контролю

Облік відвідування, опитування, захист лабораторних робіт, комплекти тестових завдань для проведення поточного та підсумкового контролю.

9. Розподіл балів, що отримують студенти

Вид роботи, пояснення	Максимальні бали
<p>Опрацювання теоретичного матеріалу за тематикою лекцій. Усього 10 тем. Ваша задача опрацювати лекційний матеріал: за 1 тему 1 бал (10·1=10).</p>	10
<p>Виконання завдань із лабораторних робіт. Усього виконується 10 лабораторних робіт. Усі студенти курсу поділяються на команди по 2-3 особи. На кожную команду видається свій варіант завдання. Ваша задача виконати завдання, оформити звіт із лабораторної роботи і захистити його: за 1 звіт 5 балів (10·5=50).</p>	50
<p>Виконання тестового завдання. Для закріплення теоретичних знань та практичних навичок студенту надається доступ до відповідного тесту: за 1 тест 5 балів (6·5=30). Підсумкове оцінювання знань відбувається за тестовим завданням: за 1 тест 10 балів (1·10=10).</p>	40
Усього балів:	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентості	Оцінка за національною шкалою
					іспит, диференційований залік
90-100	A	відмінно	Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно
82-89	B	дуже добре	Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре
74-81	C	добре	Студент вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
64-73	D	задовільно	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно

60-63	E	достатньо	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів		

10. Методичне забезпечення

1. Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації, виконані у програмі Power Point і завантажені у віртуальний освітній простір КрНУ імені Михайла Остроградського та систему оцінки якості навчання й тестування знань студентів kрnu.org, здійснюється дискусійне обговорення проблемних питань. На лабораторних роботах детально розглядаються теоретичні матеріали з методичних вказівок з дисципліни «Програмування пристроїв IoT», розв'язуються завдання, здійснюється індивідуальне опитування та тестування.

2. На лабораторних роботах використовуються персональні комп'ютери на базі операційні системи Windows, середовища програмування пристроїв IoT Wokwi, Arduino IDE, Raspberry Pi Code Editor (поточної безкоштовної версії).

11. Рекомендована література

Основна

1. Терещенко Т. О. Мікропроцесорна техніка: підручник. Київ: Кондор, 2008. 440 с.

2. Гуржій А. М., Бойко В. І., Співак В. М. Схемотехніка електронних систем. Мікропроцесори та мікроконтролери: підручник для студ. Київ: Вища школа, 2004. Кн. 3. 434 с..

3. Рисований О.М. Системне програмування: навч. підручник / О.М. Рисований. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2010. – 912 с.
4. Evans B. Arduino programming notebook [Електронний ресурс] / Brian W. Evans // First edition. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: https://playground.arduino.cc/uploads/Main/arduino_notebook_v1-1.pdf.
5. Онлайн-середовище програмування пристроїв IoT Wokwi. URL: <https://wokwi.com/>
6. Інтернет речей (Internet of Things, IoT). URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot>.
7. Node RED Programming Guide – Programming the IoT. URL: <http://noderedguide.com/>
8. Матвієнко М.П., Розен В.П., Закладний О.М. Архітектура комп'ютерів: Навчальний посібник. К.: Ліра-К, 2013. – 164 с.
9. Чумаченко І.В., Кошовий М.Д., Лопатин В.В. Мікроконтролерні прилади: структура і використання: Навчальний посібник. – Харків: Нац. аерокосмічний ун-т «ХАІ», 2001. – 277с.
10. AT90S2313 Embedded Microcontroller User's Manual. Atmel Corp. 1999.
11. Introduction to IoT (Cisco Networking Academy) // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com>.

Допоміжна

12. Mamchur D., Yatsiuk R. Designing a Neural Adaptive Control System by Method of Analytical Design of Aggregated Nonlinear Regulator for Control an Induction Motor // Proceedings of the 20th IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems, MEES 2021, 2021
13. Zagirnyak M., Mamchur D., Gladyr A. DComFra DC-office as a Tool for Digital Skills Development for the Electrical Engineering Students // Proceedings of the 20th

IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems, MEES 2021, 2021

14. Zagirnyak M., Gladyr A., Mamchur D., Nozhenko V. Peculiarities of Blended Learning Laboratory Workshop for Electrical Engineering Students // Proceedings of the 2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System, MEES 2022, 2022

15. Mamchur, D., Kolodinskis, A. and Perevyrtailo, B. State of the Art on Development of a Prototype of Autonomous Moving Vehicle Model Controlled by Microcomputer // Przegląd Elektrotechniczny, 2023, Vol. 99 Issue 2, p. 78-81..

16. Мікропроцесорна техніка. Друге видання. Доповнене./ Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря. За ред. Т.О. Терещенко. – Київ, 2004. – 440 с.

17. IoT Fundamentals Big Data & Analytics (Cisco Networking Academy) // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com>.

18. Python data analysis library // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://pandas.pydata.org>

19. IoT platforms: enabling the Internet of Things. 2016. URL: <https://cdn.ihs.com/www/pdf/enabling-IOT.pdf>.

20. LoRaWAN – LoRa Alliance. URL: <https://loralliance.org/sites/default/files/2018-04/what-is-lorawan.pdf>.

21. Thinger.io – Open Source IoT Platform. URL: <https://thinger.io/>