

Форма № Н - 3.04у

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

«Технології IoT»

першого (бакалаврського) освітнього рівня

спеціальності 171 «Електроніка»



освітньо-професійної програми

«Технологія, обладнання та виробництво електронної техніки»

освітнього ступеня «бакалавр»

КРЕМЕНЧУК 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології IoT» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Технологія, обладнання та виробництво електронної техніки» підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 171 «Електроніка».

Робочу програму розробили: д.т.н., професор кафедри КІЕ  Андрій ПЕРЕКРЕСТ
асистент кафедри КІЕ  Кирило ВАДУРІН


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Технологія, обладнання та виробництво електронної техніки», спеціальності 171 «Електроніка»

Протокол № 6 від «23» 02 2024 року

Гарант освітньо-професійної програми  Дмитро КУХАРЕНКО
Завідувач кафедри КІЕ  Андрій ПЕРЕКРЕСТ

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

Протокол № 5 від «23» 02 2024 року

Голова науково-методичної ради  Юрій ЗАЧЕПА

© КрНУ, 2024 рік

© Перекрест А. Л., 2024 рік

© Вадурін К.О., 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6,0	Галузь знань <u>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</u> (шифр і назва)	<u>Обов'язкова</u>	
Модулів – 1	Спеціальність <u>171 Електроніка</u> ОПІ «Технологія, обладнання та виробництво електронної техніки»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		4-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>КР</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 180		7-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,33 самостійної роботи студента – 6,67	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		26 год.	–
		Практичні, семінарські	
		10	–
		Лабораторні	
		24 год.	–
		Самостійна робота	
		90 год.	–
		Індивідуальні завдання	
		30	–
Вид контролю:			
Іспит	–		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання – 1/2.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є вивчення методів використання інформаційних та комунікаційних технологій, прикладних та спеціалізованих програмних продуктів для вирішення задач проектування та налагодження електронних, комп'ютерних, кіберфізичних апаратно-програмних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.

Завдання вивчення дисципліни полягає у: накопиченні теоретичних знань та набутті практичних вмінь необхідних для роботи з інформаційними та комунікаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими програмними продуктами, що використовуються для проектування та налагодження електронних, комп'ютерних, кіберфізичних апаратно-програмних систем.

Компетентності та програмні результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни дає можливість здобути компетентності, потрібні для подальшої професійної діяльності:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК5. 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 Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.

СК7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки.

РН5. 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.

РН7 Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні

системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації.

PH9. 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.

PH13 Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.

PH18. Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Проектування IoT-систем.

Тема 1. Вступ до Інтернету речей. Апаратура для IoT пристроїв. Комунікаційні технології для IoT.

Тема 2. Проектування IoT систем. Інструменти для проектування схем IoT пристроїв. Реалізація процесу роботи IoT пристрою.

Тема 3. Вступ до PICSimLab. Моделювання простих IoT пристроїв у PICSimLab. Тестування та відладка IoT пристроїв у PICSimLab.

Тема 4. Вступ до SimulIDE. Моделювання багатоконтролерних систем. Відладка багатоконтролерних IoT пристроїв.

Тема 5. Вступ до MQTT. Розробка додатків для IoT у Visual Studio Code. Створення та налаштування MQTT додатка. Тестування та відладка IoT додатка.

Тема 6. Збір та аналіз даних в IoT системах. Збір та передача даних у IoT системах. Обробка та аналіз даних в IoT системах

Тема 7. Забезпечення безпеки в IoT системах. Основи безпеки в IoT. Аутентифікація та авторизація в IoT

Тема 8. Енергоефективність в IoT системах. Енергозбереження в IoT системах. Управління енергоспоживанням в IoT системах

Тема 9. Інтеграція з веб-сервісами та хмарними платформами. Взаємодія з веб-сервісами. Інтеграція з хмарними платформами

Тема 10. Розгортання та масштабування IoT систем. Архітектура розгортання IoT систем. Розгортання та конфігурація IoT систем.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Проектування IoT-систем						
Тема 1. Вступ до Інтернету речей. Апаратура для IoT пристроїв. Комунаційні технології для IoT.	9	2	–	2	–	5
Тема 2. Проектування IoT систем. Інструменти для проектування схем IoT пристроїв. Реалізація процесу роботи IoT пристрою.	9	2	–	2	–	5
Тема 3. Вступ до PICSimLab. Моделювання простих IoT пристроїв у PICSimLab. Тестування та відладка IoT пристроїв у PICSimLab.	18	4	–	4	–	10
Тема 4. Вступ до SimulIDE. Моделювання багатоконтролерних систем. Відладка багатоконтролерних IoT пристроїв.	18	4	–	6	–	10
Тема 5. Вступ до MQTT. Розробка додатків для IoT у Visual Studio Code. Створення та налаштування MQTT додатка. Тестування та відладка IoT додатка.	18	4	–	4	–	10
Тема 6. Збір та аналіз даних в IoT системах. Збір та передача даних у IoT системах. Обробка та аналіз даних в IoT системах	18	2	2	4	–	10
Тема 7. Забезпечення безпеки в IoT системах. Основи безпеки в IoT. Аутентифікація та авторизація	16	2	2	2	–	10

в IoT						
Тема 8. Енергоефективність в IoT системах. Енергозбереження в IoT системах. Управління енергоспоживанням в IoT системах	16	2	2	–	–	10
Тема 9. Інтеграція з веб-сервісами та хмарними платформами. Взаємодія з веб-сервісами. Інтеграція з хмарними платформами	14	2	2	–	–	10
Тема 10. Розгортання та масштабування IoT систем. Архітектура розгортання IoT систем. Розгортання та конфігурація IoT систем.	14	2	2	–	–	10
Разом за змістовим модулем 1	150	26	10	24	–	90
Виконання індивідуального завдання (КР)	–	–	–	–	30	–
Усього годин	180	26	10	24	30	90

5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення структури пристрою Інтернету речей.	2
2	Створення схеми процесу роботи пристрою Інтернету речей.	2
3	Створення моделі пристрою Інтернету речей у середовищі PICSimLab.	4
4	Створення моделі багатоконтролерного пристрою Інтернету речей у середовищі SimulIDE.	6
5	Створення додатку для роботи з пристроєм Інтернету речей у середовищі VS Code через протокол MQTT.	4
6	Створення та налаштування мережі пристроїв IoT.	4
7	Встановлення налаштувань безпеки у IoT системи.	2
	Разом	24

6. Теми практичних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Збір та обробка даних за допомогою сенсорів температури та вологості.	2
2	Відправлення даних до хмарної платформи Grafana Cloud.	2
3	Реалізація заходів безпеки на рівні апаратного забезпечення.	2
4	Оптимізація енергоспоживання пристроїв.	2
5	Взаємодія з веб-сервісами та хмарними платформами.	2
	Разом	10

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до Інтернету речей. Визначення Інтернету речей (IoT). Історія розвитку IoT. Основні компоненти IoT.	5
2	Тема 2. Проектування IoT систем. Програмування мікроконтролерів для IoT. Створення простих IoT проектів. Налаштування з'єднання та передачі даних.	5
3	Тема 3. Вступ до PICSIMLAB. Інструменти для тестування та відладки. Методи діагностики та вирішення проблем. Приклади відладки складних IoT пристроїв.	10
4	Тема 4. Вступ до SimulIDE. Створення моделей багатоконтролерних систем. Взаємодія між різними контролерами. Методи виявлення та виправлення помилок.	10
5	Тема 5. Вступ до MQTT. Основні концепції MQTT (брокер, топіки, повідомлення). Використання MQTT в IoT проектах. Написання коду для роботи з MQTT.	10
6	Тема 6. Збір та аналіз даних в IoT системах. Типи даних в IoT системах. Методи збору даних з датчиків. Технології передачі даних.	10
7	Тема 7. Забезпечення безпеки в IoT системах. Основні загрози для IoT систем. Принципи забезпечення безпеки. Інструменти для захисту IoT пристроїв	10
8	Тема 8. Енергоефективність в IoT системах. Основні аспекти енергозбереження. Методи зниження енергоспоживання. Використання енергоефективних компонентів.	10
9	Тема 9. Інтеграція з веб-сервісами та хмарними платформами. Інтерфейси API та їх використання.	10
10	Тема 10. Розгортання та масштабування IoT систем. Різні типи архітектур (централізовані, децентралізовані). Методи масштабування IoT систем.	10
11	Виконання індивідуального завдання (КР)	30
	Разом	120

8. Методи навчання

Словесні (лекції, бесіди, пояснення, розповіді), наочні (ілюстрації та демонстрації) та практичні методи (лабораторні роботи та контрольні завдання), що за особливостями навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти базуються на пояснювально-інформативному (інформаційно-рецептивний),

репродуктивному, частково-пошуковому та дослідницькому методах навчання, а також застосовується метод проблемного виконання.

9. Методи контролю

Складові контролю за видами занять

Вид занять, складові контролю	Максим. бал
Поточний контроль	
Лекційні заняття: відвідування, опитування, наявність конспекту та активність	10
Лабораторні роботи: відвідування, активність, опитування, виконання індивідуальних завдань, перевірка самостійної роботи	35
Практичні роботи: відвідування, активність, опитування, виконання індивідуальних завдань, перевірка самостійної роботи	25
Тест за змістовним модулем 1	10
Підсумковий тест (іспит)	20
Підсумок для дисципліни	100
Виконання індивідуального завдання (КР)	100

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Вид занять	Змістовий модуль №1										Сума
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
Лекції	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Лабораторні роботи	5	5	5	5	5	5	5	–	–	–	35
Практичні роботи	–	–	–	–	–	5	5	5	5	5	25
Тести (за змістовними модулями)	10										10
Підсумковий тест (іспит)	20										20
Усього	–										100

T1 – T10 – теми змістових модулів.

11. 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	Е	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		

12. Рекомендована література

Базова

1. 1st V. C., 2nd J. S. R. Internet of Things (iot) in Realtime Applications. INSC International Publisher (IIP), 2020.
2. Afsaruddin A. Jihad : What Everyone Needs to Know: What Everyone Needs to Know ®. Oxford University Press, Incorporated, 2022. 216 p.
3. Business Intelligence for Enterprise Internet of Things / ed. by A. Haldorai, A. Ramu, S. A. R. Khan. Cham : Springer International Publishing, 2020. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-44407-5> (date of access: 31.01.2023).
4. Data Science and Internet of Things / ed. by G. Fortino et al. Cham : Springer International Publishing, 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-67197-6> (date of access: 31.01.2023).
5. Deshmukh S. G., Karande K. J., Kolhe M. L. Artificial Intelligence, Internet of Things (IoT) and Smart Materials for Energy Applications. Taylor & Francis Group, 2022.
6. Gupta A. The IoT Hacker's Handbook: A Practical Guide to Hacking the Internet of Things. Apress, 2019. 340 p.

7. Internet of Things and Cyber Physical Systems / K. Kaushik et al. Boca Raton : CRC Press, 2022. URL: <https://doi.org/10.1201/9781003283003> (date of access: 31.01.2023).

8. Internet of Things and Its Applications / ed. by S. Nandan Mohanty, J. M. Chatterjee, S. Satpathy. Cham : Springer International Publishing, 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-77528-5> (date of access: 31.01.2023).

9. Internet of Things Security and Data Protection / ed. by S. Ziegler. Cham : Springer International Publishing, 2019. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-04984-3> (date of access: 31.01.2023).

10. Pulver T. Hands-On Internet of Things with MQTT: Build Connected IoT Devices with Arduino and MQ Telemetry Transport. Packt Publishing, Limited, 2019.

Допоміжна

1. Perekrest A., Ogar V., Kushch-Zhyrko M., Gerasimenko O. Software solution for buildings energy balance indicators calculation in energy management systems. IoT and Cloud Computing for Societal Good. Springer Nature. Chapter 6.

2. Perekrest A., Druzhynina V., Sahaida P., Druzhynin V. Toward the Creation of a Web-based Platform” Bike Sharing” in the Local Transport System. IoT and Cloud Computing for Societal Good. Springer Nature. Chapter 5.

3. Перекрест А.Л., Маслівець А.В., Гаврилець Г.О. Інтерактивна система web-моніторингу теплоспоживання будівель навчальних закладів. Свідоцтво на твір №61397 від 21.08.2015.

4. Перекрест А.Л., Чеботарьова Є.О., Романча Д.В. Адаптація параметрів погодних регуляторів температури DanfossEcliSiemensRvd для потреб будівель. Інженерні та освітні технології. Кременчук, 2016. – Вип. 1(13), с. 35-43.