

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. декана факультету
комп'ютерних інформаційних
технологій

Ігор ЯКИМЕНКО

“ ” 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. проректора з науково-педагогічної
роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

“ ” 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх
технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

“ ” 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Проектування в середовищі інтернет-речей»

ступінь вищої освіти – магістр

галузь знань – 12 “Інформаційні технології”

спеціальність – 122 „Комп’ютерні науки”

освітньо-професійна програма – „Комп’ютерні науки”

Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Зал. (сем.)
Денна	1	2	30	15	5	4	66	120	2
Заочна	1	2	8	4	–	-	108	120	2

Тернопіль – ЗУНУ
2023

19.09.2023
[Signature]

Робочу програму склав: доцент кафедри ІОСУ, к.т.н. Олександр ОСОЛІНСЬКИЙ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління, протокол № 2 від 29 вересня 2023 р.

Завідувач кафедри



Мирослав КОМАР

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності „Комп’ютерні науки”, протокол № 2 від 29 вересня 2023 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності,
д-р техн. наук, професор



Мирослав КОМАР

Гарант освітньо-професійної
програми "Комп’ютерні науки",
канд. техн. наук, доцент



Діана ЗАГОРОДНЯ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ " ПРОЕКТУВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ІНТЕРНЕТ-РЕЧЕЙ "

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ " ПРОЕКТУВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ІНТЕРНЕТ-РЕЧЕЙ"

Дисципліна «Проектування в середовищі інтернет- речей»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 4	Галузь знань: <i>12 - «Інформаційні технології»</i>	Статус дисципліни: Вибіркова дисципліна циклу професійної підготовки Мова навчання: Українська
Кількість залікових модулів - 3	Спеціальність: <i>122 – «Комп'ютерні науки»</i>	Рік підготовки: <i>Денна – 1 Заочна – 1</i> Семестр: <i>Денна - 2 Заочна –2</i>
Кількість змістових модулів – 3	Освітньо-професійна програма: <i>Комп'ютерні науки</i>	Лекції: <i>Денна - 30 год. Заочна – 8 год.</i> практичні заняття: <i>Денна - 15 год. Заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин - 120	Ступінь вищої освіти – магістр	Самостійна робота: <i>Денна -70 год., у т.ч тренінг 4 год. Заочна – 108 год.</i> Індивідуальна робота: <i>Денна - 5 год.</i>
Тижневих годин: денна форма навчання – 8 год., з них аудиторних – 2 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ "ПРОЕКТУВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ІНТЕРНЕТ-РЕЧЕЙ"

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою дисципліни «Проектування в середовищі Інтернет-речей» є формування і засвоєння у здобувачів вищої освіти необхідних теоретичних і практичних знань в області Інтернет речей, цифрових технологій та цифрового перетворення, фундаментальних концепцій і механізмів, які лежать в основі функціонування інтернет-речей.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Завдання навчальної дисципліни «Проектування в середовищі Інтернет-речей»: ознайомити студентів із еволюцією цифрової трансформації, вплив цифрової трансформації на бізнес, інтелектуальні можливості розумних пристроїв, інтелектуальні сенсори, підключення

пристроїв IoT до мережі, доступ та моніторинг IoT мереж, базове програмування для підтримки пристроїв IoT, основи прототипування, джерела інформації, візуалізацією даних, автоматизацією, основних понять штучного інтелекту і машинного навчання та безпеки в IoT. Здобути практичні навички проектування та прототипування розумних пристроїв, застосування штучного інтелекту та методів машинного навчання для аналізу та візуалізації даних.

2.3 В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- **знати:** вплив цифрової трансформації на бізнес, інтелектуальні можливості розумних пристроїв, як працюють глобально пов'язаних мережах, типи мереж, мережеву термінологію. Знати концепцію інтелектуальних сенсорів. Розуміти переваги підключення IoT пристроїв, методи та принципи доступу та моніторингу IoT мережі, основні підходи програмування, типи фізичних матеріалів. Знати історію виникнення хмарних технологій; суть хмарних технологій і туманних обчислень, основні поняття Великих даних, основні методи візуалізації даних, принципи роботи автоматизованих процесів: принцип узгодженості, принцип інтеграції, принцип незалежності виконання. Знати основні методи автоматизації виробництва, основні поняття штучного інтелекту і машинного навчання. Еталонну архітектуру безпеки інтернету речей.

- **вміти:** підключати пристрої IoT до мережі, будувати блок-схеми, застосовувати системне та прикладне програмне забезпечення та мови програмування, застосовувати ресурси для прототипування, використовувати електронні інструменти, використовувати ресурси для програмування та спільноти винахідників і воркшопи з підприємництва, застосовувати хмарні та туманні обчислення, використовувати Великі Дані та великі набори даних, застосовувати системи зберігання великих Даних, використовувати розподілені обчислення, використовувати різні типи діаграм, проводити аналіз великих даних для ефективного використання в бізнесі та використовувати Excel для прогнозування, застосовувати автоматизацію повсякденних подій та в системах розумного будинку, застосовувати машинне навчання в IoT, застосовувати мережу на основі намірів (IBN) та інтегрувати МН, ШІ та IBN, класифікувати типи даних та види даних, виділяти важливі частини даних, застосовувати захист програмного коду IoT, використовувати безпечний Wi-Fi та інші захисні пристрої, застосовувати методи захисту персональних даних та пристроїв, Розумних будинків, публічних точок доступу.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ІНТЕРНЕТ-РЕЧЕЙ»

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА КОНЦЕПЦІЯ ІОТ

Тема 1. Еволюція цифрової трансформації

Вплив цифрової трансформації на бізнес. Інтелектуальні можливості розумних пристроїв. Глобально пов'язані через мережі, типи мереж, мережна термінологія

Тема 2. Пристрої, які підключаються до IoT.

Інтелектуальні сенсори. Переваги підключення IoT пристроїв. Підключення пристроїв IoT до мережі. Доступ та моніторинг IoT мережі.

Тема 3. Застосування базового програмування для підтримки пристроїв IoT.

Основні підходи програмування. Блок-схеми. Системне та прикладне програмне забезпечення, комп'ютерні мови.

Тема 4. Прототипування

Основи прототипування, Визначення прототипування. Ресурси для прототипування. Фізичні матеріали. Електронні інструменти. Ресурси для програмування. Спільноти

винахідників і воркшопи з підприємництва.

Тема 5. Хмарні технології в Інтернет-речей

Історія виникнення хмарних технологій; суть хмарних технологій; туманні обчислення. Застосування хмарних та туманних обчислень.

Тема 6. Великі дані.

Введення в великі дані. Великі набори даних. Зберігання великих даних. Хмара та хмарні обчислення. Розподілені обчислення.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПІДТРИМКА БІЗНЕСУ ІЗ ВЕЛИКИМИ ДАНИМИ.

Тема 7. Джерела інформації.

Візуалізація даних. Типи діаграм. Аналіз великих даних для ефективного використання в бізнесі. Використання Excel для прогнозування.

Тема 8. Автоматизація.

Основні поняття автоматизації. Використання автоматизації. Автоматизація повсякденних подій. Автоматизація та дослідження розумного будинку.

Тема 9. Штучний інтелект і машинне навчання.

Основні поняття штучного інтелекту (ШІ) і машинного навчання (МН). Машинне навчання в IoT. Мережа на основі намірів (IBN). Взаємозв'язок МН, ШІ та IBN. Використання мережі на основі намірів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. БЕЗПЕКА В ЦИФРОВОМУ СВІТІ.

Тема 10. Важливість безпеки в IoT.

Типи даних. Види даних. Важливі частини даних. Захист корпоративного світу. Інтернет-відбиток пальців. Найкращі практики безпеки.

Тема 11. Фізична безпека в IoT.

Використання безпечного Wi-Fi. Захисні пристрої. Захист персональних даних та пристроїв. Розумні будинки. Публічні точки доступу. VPN.

4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ З ДИСЦИПЛІНИ
" Проектування в середовищі інтернет-речей "
Денна форма навчання

	Кількість годин				
	Лек.	Прак.	СРС	ІР	Контр. заходи
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ .					
Тема 1. Еволюція цифрової трансформації	4	-	6	-	Опитування під час заняття
Тема 2. Пристрої, які підключаються до IoT .	4	2	6	2	Опитування під час заняття
Тема 3. Застосування базового програмування для підтримки пристроїв IoT.	4	4	6	-	Опитування під час заняття
Тема 4. Прототипування.	2	-	6	-	Опитування під час заняття
Тема 5. Хмарні технології в Інтернет-речей	2	-	6	-	Опитування під час заняття
Тема 6. Великі дані.	2	-	6	-	Опитування під час заняття
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПІДТРИМКА БІЗНЕСУ ІЗ ВЕЛИКИМИ ДАНИМИ					
Тема 7. Джерела інформації.	2	-	6	-	Опитування під час заняття
Тема 8. Автоматизація.	4	4	6	-	Опитування під час заняття
Тема 9. Штучний інтелект і машинне навчання.	2	2	6	2	Опитування під час заняття
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. БЕЗПЕКА В ЦИФРОВОМУ СВІТІ .					
Тема 10. Важливість безпеки в IoT .	2	-	6	-	Опитування під час заняття
Тема 11. Фізична безпека в IoT .	2	3	6	1	Опитування під час заняття
Тренінг	-	-	4	-	
Разом	30	15	70	5	

Заочна форма навчання

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні.	СРС
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ .			
Тема 1. Еволюція цифрової трансформації	2	-	8
Тема 2. Пристрої, які підключаються до IoT .		2	10
Тема 3. Застосування базового програмування для підтримки пристроїв IoT.		-	10
Тема 4. Прототипування.	2	-	10
Тема 5. Хмарні технології в Інтернет-речей			10
Тема 6. Великі дані.		-	10
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПІДТРИМКА БІЗНЕСУ ІЗ ВЕЛИКИМИ ДАНИМИ			
Тема 7. Джерела інформації.	2	-	10
Тема 8. Автоматизація.		-	10
Тема 9. Штучний інтелект і машинне навчання.		2	10
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. БЕЗПЕКА В ЦИФРОВОМУ СВІТІ .			
Тема 10. Важливість безпеки в IoT .	2	-	10
Тема 11. Фізична безпека в IoT .		-	10
Разом	8	4	108

5. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.

1. Packet Tracer - Розгортання та з'єднання пристроїв
2. Створення простої мережі з використанням Packet Tracer.
3. Підключення та моніторинг пристроїв IoT
4. Мигання світлодіодом використовуючи Blockly.
5. Розумна кімната на базі Raspberry Pi і PL-App

6. КОМПЛЕКСНЕ ПРАКТИЧНЕ ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ.

Комплексне практичне індивідуальне завдання з дисципліни «Проектування в середовищі інтернет-речей» виконуються самостійно кожним студентом і охоплює усі основні теми дисципліни. КПЗ оформляється у відповідності з встановленими вимогами. Приклад завдань:

Студенти повинні розробити в пакеті Packet Tracer розумний будинок, який містить N поверхів, X кімнат на поверсі, як мінімум, у будинку має бути 1 гараж, де потрібно організувати механізм автоматичного відкривання та закривання воріт. У будинку потрібно організувати збір даних про температуру, споживання електроенергії та управління освітленням. Також розумний будинок має бути захищений від втручання зловмисників. Розгортання системи захисту кожен студент описує індивідуально за власним алгоритмом.

.№ вар.	N поверхів	X кімнат	.№ вар.	N поверхів	X кімнат
1.	2	4	11.	2	3
2.	2	3	12.	2	4
3.	2	2	13.	2	4
4.	2	4	14.	2	3
5.	2	5	15.	2	3
6.	3	5	16.	2	5
7.	3	4	17.	2	5
8.	3	4	18.	2	5
9.	3	5	19.	2	4
10.	3	7	20.	2	4

7. САМОСТІЙНА РОБОТА.

№ п/п	Тематика	Денна форма	Заочна форма
1.	Цифрова трансформація	2	4
2.	Інтелектуальність розумних пристроїв	2	4
3.	Packet Tracer - Розгортання та з'єднання пристроїв	2	4
4.	Мережі – як основа IoT	2	4
5.	Типи мереж	2	4
6.	Створення простої мережі з використанням Packet Tracer	2	4
7.	Пристрої, які підключаються до IoT	2	4
8.	Інтелектуальний сенсор	2	4
9.	Переваги та недоліки пристроїв IoT	2	4
10.	Типи пристроїв IoT, які підключаються до мережі	2	4
11.	Підключення пристроїв IoT до мережі	2	4
12.	Додавання IoT пристроїв до розумного будинку	2	4
13.	Доступ та моніторинг IoT мережі	2	4
14.	Системне та прикладне програмне забезпечення	2	4

15.	Основи програмування в Blockly	2	4
16.	Налаштування віртуалізованого серверного середовища	2	4
17.	Прототипування ідеї	2	4
18.	Ресурси для прототипування	2	4
19.	Налаштування PL-App із Raspberry Pi	2	4
20.	Використання PL-App Notebook	2	4
21.	Введення до Arduino	2	4
22.	Великі дані	2	2
23.	Зберігання великих даних	2	2
24.	Хмара та хмарні обчислення	2	2
25.	Розподілені обчислення	2	2
26.	Візуалізація даних	2	2
27.	Автоматизація	2	2
28.	Штучний інтелект і машинне навчання	2	2
29.	Машинне навчання в IoT	2	2
30.	Безпека в цифровому світі	2	2
31.	Фізична безпека	2	2
32.	Захист пристроїв IoT	2	2
33.	Захист персональних даних та пристроїв	2	2
Разом		66	108

8. ТРЕНІНГ З ДИСЦИПЛІНИ.

Порядок проведення:

1. Вступна частина: ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття і видача завдання.

2. Практична частина: виконання завдань студентами згідно з практичною частиною та оформлення короткого звіту.

3. Підведення підсумків: обговорення результатів виконаних завдань.

Завдання містить постановочну частину для усіх варіантів, що полягає в ознайомленні із пакетом Packet Tracer для моделювання мереж, інтелектуальних пристроїв та інших систем на базі IoT. Зміст практичного завдання полягає у розгортанні інтелектуальних сенсорів та мережі для розумного будинку. Зміст завдання зводиться до виконання наступних кроків:

- a) створення карти Інтернету;
- b) створення простої мережі;
- c) додавання IoT пристроїв;
- d) підключення та моніторинг пристроїв IoT;
- e) створення програм на Blockly та запуск у середовищі Packet Tracer;
- f) Python IDLE;
- g) налаштування PL-App із Raspberry Pi.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ТА МЕТОДИ ДЕМОНСТРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення дисципліни "Проектування в середовищі інтернет-речей" використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;

- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КППЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні та програмному забезпеченні;
- ректорська контрольна робота.

10. КРИТЕРІЇ, ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни “Проектування в середовищі інтернет-речей” визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3
30%	40%	30%
1. Поточне опитування (6 тем по 5 балів)– 30 балів 2. Практичні роботи – 70 балів	1. Поточне опитування (5 тем по 5 балів) – 25 балів 2. Практичні завдання – 35 балів 3. Ректорська контрольна робота - 40 балів	1. Написання та захист КППЗ – 80 балів 2. Виконання завдань під час тренінгу – 20 балів

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECT8
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування
1	Модуль Raspberry Pi 3
2	Модуль Arduino Leonardo
3	Програмний пакет Packet Tracer
4	Онлайн ресурс для протипування та програмування https://www.tinkercad.com/
5	Онлайн ресурс для протипування та програмування https://wokwi.com/
6	Онлайн ресурс для аналізу, візуалізації, програмування та підключення IoT пристроїв https://thingspeak.com/
7	Програмний пакет Arduino IDE

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Девід Роуз, (David Rose), «Дивовижні технології: дизайн та інтернет речей», ISBN 978-617-12-5388-9
2. Семюел Грінгард, Інтернет речей, 2018, 176с.
3. Vedat Ozan Oner, Developing IoT Projects with ESP32: Automate your home or business with inexpensive Wi-Fi devices, ISBN-10 : 1838641165, 2021, 474 p.
4. John C. Shovic, Raspberry Pi IoT Projects: Prototyping Experiments for Makers 2nd ed. Edition, 2021, 300 p.
5. Andy King, Programming the Internet of Things: An Introduction to Building Integrated, Device-to-Cloud IoT Solutions 1st Edition, ISBN-10: 1492081418, 2021, 421p.
6. Agus Kurniawan, Beginning Arduino Nano 33 IoT, 2021, 187p. T. Qiu, J. Chi, X. Zhou, Z. Ning, M. Atiquzzaman and D. O. Wu, "Edge Computing in Industrial Internet of Things: Architecture, Advances and Challenges," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 22, no. 4, pp. 2462-2488, Fourthquarter 2020, doi: 10.1109/COMST.2020.3009103.
7. Waleed Ejaz , Alagan Anpalagan, Internet of Things for Smart Cities, 2018, 66p, ISBN 978-3-319-95036-5
8. Кейт О'Ніл, BIG DATA. Зброя математичного знищення. Як великі дані збільшують нерівність і загрожують демократії
9. Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee, The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies 1st Edition, ASIN: B00D97HPQI, 2014, 320 P.
10. Thomas M. Siebel, Digital Transformation: Survive and Thrive in an Era of Mass Extinction, ASIN: B07SPDT74L, 2019, 253P.