

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет інформаційних технологій
02 червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

"Проектування і розробка IoT систем"

Галузь знань 12 "Інформаційні технології"

Спеціальність 126 - "Інформаційні системи та технології"

Освітня програма "Інформаційні системи та технології"

Факультет інформаційних технологій

Розробник: доцент кафедри КСМтаКБ, к.т.н, доцент Волошин С.М.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Проектування і розробка IoT систем»

Завданням дисципліни є: надати студентам базові знання про Інтернет речей (IoT), включаючи його основні компоненти, архітектуру та принципи роботи; ознайомити з різними протоколами та стандартами зв'язку, що використовуються в IoT, такими як MQTT, CoAP, HTTP/HTTPS; розвинути навички програмування та налаштування IoT пристроїв, використовуючи популярні платформи, такі як Arduino, Raspberry Pi та ESP8266/ESP32; показати, як інтегрувати IoT пристрої з хмарними сервісами для збору, зберігання та аналізу даних; вивчити основи безпеки IoT систем, включаючи аутентифікацію, шифрування та контроль доступу; набуття практичних навичок у створенні IoT проектів, включаючи проектування, реалізацію та тестування прототипів; підготувати студентів до використання технологій IoT у різних галузях, таких як агропромисловий комплекс, транспорт, медицина тощо.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	126 - "Інформаційні системи та технології"	
Освітня програма	Інформаційні системи та технології	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	3	-
Семестр	6	-
Лекційні заняття	30 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	45 год.	-
Самостійна робота	45 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	5 год.	-

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни "Проектування і розробка IoT систем" є підготовка студентів до професійної діяльності у сфері Інтернету речей шляхом надання їм теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для створення, налаштування та впровадження IoT рішень. Це включає розуміння архітектури IoT, знання сучасних протоколів зв'язку, вміння програмувати IoT пристрої, а також забезпечення їхньої безпеки та інтеграції з хмарними сервісами. Студенти навчатимуться розробляти інноваційні IoT проекти, які можуть бути використані в різних галузях, що сприятиме їхній готовності до роботи у сучасному технологічному середовищі.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у сфері інформаційних систем і технологій, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач проектування та програмування інформаційних систем.

Загальні компетентності:

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації. забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводження інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

ПР6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх впровадження у професійній діяльності.

ПР7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1.														
Тема 1. Вступ. IoT у сучасному світі. Огляд програмних та апаратних компонентів IoT	1	6	2		2		2							
Тема 2. Основи IoT. Визначення та характеристика Інтернету речей (IoT). Архітектура IoT систем. Основні компоненти IoT: сенсори, актуатори, контролери	2-3	20	4		8		8							
Тема 3. Протоколи та стандарти IoT. Протоколи зв'язку для IoT: MQTT, CoAP, HTTP/HTTPS. Стандарти безпеки в IoT. Інтеграція з існуючими мережами.	4-5	12	4		4		4							
Тема 4. Апаратне забезпечення IoT. Огляд популярних платформ для IoT: Arduino, Raspberry Pi, ESP8266/ESP32. Схемотехніка та підключення сенсорів і актуаторів. Енергозбереження в IoT системах.	6-7	20	4		8		8							
Разом за модулем 1	58		14		22		22							
Модуль 2.														
Тема 5. Програмування IoT пристроїв. Основи програмування на C/C++ та Python для IoT. Використання бібліотек та фреймворків для розробки IoT.	7-9	20	4		8		8							

Тема 6. Хмарні сервіси та IoT. Огляд хмарних платформ для IoT: AWS IoT, Microsoft Azure IoT, Google Cloud IoT. Інтеграція IoT пристроїв з хмарними сервісами. Збір, зберігання та аналіз даних з IoT пристроїв у хмарі.	10-11	20	4		8		8					
Тема 7. Безпека IoT систем. Основи безпеки IoT: аутентифікація, шифрування, контроль доступу. Типові загрози та атаки на IoT системи. Захист даних та пристроїв IoT.	12-13	10	4		4		2					
Тема 8. Майбутні тенденції в IoT. Розвиток технологій IoT. Нові компоненти для IoT. Вплив IoT на різні галузі: агропромисловий комплекс, транспорт, медицина тощо.	14-15	12	4		4		4					
Разом за модулем 2		62	16		23		23					
Усього годин		120	30		45		45					

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	IoT у сучасному світі. Огляд програмних та апаратних компонентів IoT	2
2	Визначення та характеристика Інтернету речей (IoT). Архітектура IoT систем. Основні компоненти IoT: сенсори, актуатори, контролери	4
3	Протоколи зв'язку для IoT: MQTT, CoAP, HTTP/HTTPS. Стандарти безпеки в IoT. Інтеграція з існуючими мережами.	4
4	Огляд популярних платформ для IoT: Arduino, Raspberry Pi, ESP8266/ESP32. Схемотехніка та підключення сенсорів і актуаторів. Енергозбереження в IoT системах.	4
5	Основи програмування на C/C++ та Python для IoT. Використання бібліотек та фреймворків для розробки IoT.	4
6	Огляд хмарних платформ для IoT: AWS IoT, Microsoft Azure IoT, Google Cloud IoT. Інтеграція IoT пристроїв з хмарними сервісами. Збір, зберігання та аналіз даних з IoT пристроїв у хмарі.	4
7	Основи безпеки IoT: аутентифікація, шифрування, контроль доступу. Типові загрози та атаки на IoT системи. Захист даних та пристроїв IoT.	4
8	Розвиток технологій IoT. Нові компоненти для IoT. Вплив IoT на різні галузі: агропромисловий комплекс, транспорт, медицина тощо.	4

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з платформами ESP8266/ESP32 та Raspberry Pi	2
2	Використання протоколу MQTT для комунікації IoT пристроїв	8
3	Збирання та аналіз даних з сенсорів: Моніторинг навколишнього середовища	4
4	Розробка системи контролю освітлення на базі IoT	8
5	Інтеграція IoT пристроїв з хмарними сервісами	8
6	Розробка системи безпеки для IoT пристроїв	8
7	Використання машинного навчання для аналізу даних IoT	4
8	Проектування та реалізація смарт-системи на базі IoT	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до IoT	22
2	IoT рішення в Cisco Packet Tracer	23

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1.		
Лабораторна робота 1	Знати основні поняття про IoT. Ознайомитись з основними програмними та апаратними компонентами IoT	10
Лабораторна робота 2	Знати архітектури IoT систем. Ознайомитись з елементною базою та типовими архітектурами IoT Знати основні компоненти IoT та особливості їх використання.	20
Лабораторна робота 3	Вивчити основні поняття про протоколи зв'язку для IoT: MQTT, CoAP, HTTP/HTTPS. Ознайомитись з стандартами безпеки в IoT. Розуміти підходи до інтеграції IoT з існуючими мережами.	20
Лабораторна робота 4	Ознайомитись з популярними платформами для IoT: Arduino, Raspberry Pi, ESP8266/ESP32. Розуміти основи схемотехніки та підключення сенсорів і актуаторів, використання технологій енергозбереження в IoT системах.	20
Самостійна робота 1		20
Модульна тестування		10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2.		
Лабораторна робота 5	Вивчити основи програмування на C/C++ та Python для IoT. Ознайомитись з використанням бібліотек та фреймворків для розробки IoT.	20
Лабораторна робота 6	Ознайомитись з хмарними платформами для IoT: AWS IoT, Microsoft Azure IoT, Google Cloud IoT. Розуміти способи інтеграції IoT пристроїв з хмарними сервісами. Вміти організовувати збір, зберігання та аналіз даних з IoT пристроїв у хмарі.	20
Лабораторна робота 7	Знати основні принципи організації безпеки IoT: аутентифікація, шифрування, контроль доступу. Розуміти типові загрози та атаки на IoT системи. Вміти організовувати захист даних та пристроїв IoT.	20
Лабораторна робота 8	Розуміти тенденції розвитку технологій IoT. Орієнтуватись в нових компонентах для IoT. Вміти обґрунтовувати використання та вплив IoT на різні галузі.	20
Самостійна робота 2		20
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Виконані роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2778>);
- конспекти лекцій та їх презентації (на навчальному порталі НУБіП України – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2778>).

10. Рекомендовані джерела інформації:

1. Навчальна платформа CISCO Networking Academy <https://www.netacad.com/>, <https://skillsforall.com/>
2. Навчальна платформа Coursera. <https://www.coursera.org/>
3. Навчальна платформа edx. <https://enterprise.edx.org/nuolesou>
4. Навчальна платформа Prometheus <https://prometheus.org.ua/>
5. Microsoft Learn. <https://docs.microsoft.com/uk-ua/learn/>
6. Технічна документація на порталі MakerAdvisor <https://makeradvisor.com/>
7. Технічна документація на порталі RandomNerdTutorials <https://randomnerdtutorials.com/>