

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних технологій
31 серпня 2023 р., протокол № 5

Голова Вченої ради


Тетяна НІКІТЧУК


РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 30 «АРХІТЕКТУРА ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

Схвалено на засіданні
кафедри комп'ютерної інженерії та
кібербезпеки

28 серпня 2023 р., протокол № 7

Завідувач кафедри


Андрій ЄФІМЕНКО

Гарант освітньо-
професійної програми


Олена ГОЛОВНЯ

Розробник: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної
інженерії та кібербезпеки Пулеко Ігор Васильович

Житомир
2025-2026 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Нормативна
Модулів – 5	Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки:
Змістових модулів – 5		4-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр
		8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції
		24
		Практичні, семінарські
		Лабораторні
		24
		Самостійна робота
		72
	Вид контролю: екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 40 % аудиторних занять, 60 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Архітектура та технології IoT» є набуття студентами знань з принципів побудови кінцевих пристроїв та сенсорних мереж IoT.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» та освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

КЗ 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

КЗ 11. Здатність до розуміння предметної галузі та професійної діяльності.

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

КФ 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

КФ 7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

КФ 8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

КФ 9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

КФ 10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

КФ 12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

КФ 13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

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

КФ 17. Здатність забезпечувати проектування та розроблення програмних і технічних засобів комп'ютерних систем та мереж.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 4

КФ 19. Здатність застосовувати сучасних інформаційних технологій, технологій комп'ютерної інженерії, методів та засобів забезпечення кібербезпеки та захисту інформації під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» та освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»:

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

РН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

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

РН 4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

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

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

РН 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.

РН 10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

РН 13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

РН 14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

РН 15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

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

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 5

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

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

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

1. Загальні принципи побудови, основні поняття та визначення IoT.
2. Архітектура IoT, технологія взаємодії з інтернет-речами.
3. Класифікація та типи датчиків, основні характеристики датчиків.

Модуль 2

4. Радіочастотна ідентифікація, оптичні ідентифікатори.
5. Система позиціонування на базі RFID-технології.
6. Принципи побудови сенсорних мереж, M2M – комунікації.

Модуль 3

7. Ієрархія мережевих технологій, що використовуються в IoT.
8. Стандарти бездротових сенсорних мереж.
9. Технології передачі даних в IoT.

Модуль 4

10. Топологія хмарних обчислень в IoT.
11. Протоколи взаємодії інтернет речей із хмарними платформами.
12. Хмарні додатки IoT.

Модуль 5

13. Побудова моделей IoT з погляду компанії Cisco.
14. Проекти та прототипи систем IoT.
15. IoT проекти в реальному світі від компанії Cisco.
16. Компанія Cisco про великі дані та безпеку в IoT.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 6

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі	Кількість годин			
	Всього	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
Модуль 1				
1. Загальні принципи побудови IoT	6	1		5
2. Архітектура IoT, технологія взаємодії з інтернет-речами.	9	1	3	5
3. Класифікація та основні характеристики датчиків	7	2	3	2
Разом змістовий модуль 1	22	4	6	12
Модуль 2				
4. Засоби ідентифікації об'єктів IoT	9	1	3	5
5. Базова архітектура сенсорної мережі	6	1		5
6. Загальні принципи M2M – комунікацій	10	2	3	5
Разом змістовий модуль 2	25	4	6	15
Модуль 3				
7. Особливості реалізації бездротової сенсорної мережі	9	1	3	5
8. Стандарт IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN	6	1		5
9. Стандарт Z-Wave, Bluetooth, Wi-Fi, LPWAN	10	2	3	5
Разом змістовий модуль 3	25	4	6	15
Модуль 4				
10. Модель хмарних сервісів, хмарні додатки IoT	9	1	3	5
11. Модель туманних сервісів	6	1		5
12. Принципи взаємодії інтернет речей із хмарними платформами	10	2	3	5
Разом змістовий модуль 4	25	4	6	15
Модуль 5				
13. Побудова моделей IoT з погляду компанії Cisco.	6	2		4
14. Проекти та прототипи систем IoT.	6	2		4
15. IoT проекти в реальному світі від компанії Cisco.	6	2		4
16. Компанія Cisco про великі дані та безпеку в IoT.	5	2		3
Разом змістовий модуль 5	23	8	0	15
ВСЬОГО	120	24	24	72

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 7

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Підключення плат ESP8266 та ESP32 у середовищі Arduino IDE та перевірка працездатності.	3
2.	Синхронізація контролера ESP32 та ESP8266 за точним часом з NTP сервера	3
3.	Система контролю доступу на базі RFID модулів	3
4.	Відображення показань датчика DHT11 на веб та DNS сервері.	3
5.	Система сигналізації на базі датчика руху з надсиланням повідомлення до Telegram	3
6.	Віддалений запит даних датчика температури та вологості через бот Telegram.	3
7.	Створення бездротової сенсорної мережі на базі NBЧ модулів nRF24L01 для передавання даних до хмарного сервісу Thingspeak.	3
8.	Система контролю стану якості повітря на базі датчика MQ2 з надсиланням даних до хмарного сервісу Blink	3
	Разом	24

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Архітектура та характеристики плат ESP8266 та ESP32.	7
2.	Система контролю доступу на базі RFID модулів із інтерфейсом Wiegand	7
3.	Програмування інтерфейсу I2C, підключення датчика BME280 до ESP32.	7
4.	Розумний вимірювач відстані на основі ультразвукового датчика HC-SR04	7
5.	Парктронік на ESP32-сам з відображенням картинки на Web-сторінці	7
6.	Система фотофіксації ESP32-сам, що вмикається датчиком руху з відображенням картинки на Web-сторінці	7
7.	Створення каналу передачі даних на базі технології ESPNow за структурою «one-slave - one-master»	7
8.	Створення бездротової сенсорної мережі на базі технології ESPNow за структурою «one-slave - multiple-master»	7

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1 Арк 10 / 8	

9.	Створення бездротової сенсорної мережі на базі технології ESPNow за структурою «one-master - multiple-slaves»	8
10.	Технологічні можливості хмарних сервісів Thingspeak та Blynk	8
	Разом	72

7. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

8. Методи навчання

Застосовуються наступні методи навчання:

МН01 – вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);

МН02 – наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

МН03 – практичні (різні види вправ та завдань, виконання розрахунків тощо);

МН04 – пояснювально-ілюстративний (передбачає надання готової інформації викладачем та її засвоєння студентами);

МН05 – репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;

МН06 – метод проблемного викладу;

МН07 – частково-пошуковий (евристичний);

МН08 – дискусійний метод;

МН09 – метод активного навчання (проведення ділових ігор, ігрового проектування);

МН10 – ситуаційний метод, розв'язування кейсових завдань.

9. Методи контролю

Передбачено заходи поточного та підсумкового контролю. Під час проведення заходів контролю передбачено використання наступних методів оцінювання:

МО01 – оцінювання роботи під час аудиторних занять;

МО02 – виконання практичних завдань;

МО03 – поточне тестування;

МО04 – виконання аудиторної контрольної роботи;

МО05 – захист індивідуального завдання (за наявності);

МО06 – екзамен.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1 Арк 10 / 9	

10. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест	Сума
Змістовий модуль №1										15	21
T1	T2	T3	Лр 1	Лр2							
5	5	5	3	3							
Змістовий модуль №2										15	21
T4	T5	T6	Лр 3	Лр4							
5	5	5	3	3							
Змістовий модуль №3										15	21
T7	T8	T9	Лр 5	Лр6							
5	5	5	3	3							
Змістовий модуль №4										15	21
T10	T11	T12	Лр 7	Лр8							
5	5	5	3	3							
Змістовий модуль №5										16	16
T13	T14	T15	T16								
4	4	4	4								

При умові, що за кожним змістовним модулем студент набрав не менше ніж 60% балів підсумкового тесту, він отримує поточну оцінку за загальною сумою балів згідно з наведеною нижче шкалою оцінювання.

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/123.00.1/Б/ ОК30-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 10

11. Рекомендована література

Основна література

1. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. / І.В. Пулеко, А.А. Єфіменко. – Електронні дані. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с.
2. LoRa and LoRaWAN: A Technical Overview, Semtech – 2020. [Ел. ресурс] / Режим доступу: https://lora-developers.semtech.com/uploads/documents/files/LoRa_and_LoRaWAN-A_Tech_Overview-Downloadable.pdf.
3. IEEE 802.15.4-2006. [Ел. ресурс] / Режим доступу <https://www.ieee802.org/15/pub/TG4.html>. ETSI TS 102 690 «Machine-to-Machine communications (M2M); Functional architecture» [Ел. ресурс]. – 2011. – 280 р.
4. ISO/IEC 18092:2004. Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Near Field Communication – Interface and Protocol (NFCIP-1) [Ел. ресурс]. .
5. Wi-Fi Alliance [Ел. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.wi-fi.org/>.
6. Fielding R., Gettys J., Mogul J., Frystyk H., Masinter L., Leach P., Berners-Lee T. RFC 2616, Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1. 1999.

Допоміжна література

7. Андреев О.В. Архітектура і технології IoT: конспект лекцій [Електронне видання] / О.В. Андреев . – Житомир: Державний університет "Житомирська політехніка", 2022. - 128 с.
8. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

Файли дисципліни: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=4885>