

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ІРПІНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

заступник директора

з навчальної роботи

Викторія СОВА

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	«Технології Інтернету речей (IoT)» (назва навчальної дисципліни)
галузь знань	12 Інформаційні технології (шифр і назва галузі знань)
освітньо-професійна програма	Комп'ютерна інженерія
спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
відділення	інформаційних технологій (назва відділення)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Вибіркова
Модулів – 3	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 90		4-й
		Семестр:
		8-й
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 5 самостійної роботи – 3,2	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції:
		22 год.
		Практичні:
		33 год.
		Лабораторні:
		-
		Самостійна робота:
		35 год.
		Вид контролю:
		Диференційований залік

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 55/35

2. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання даної навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей та підготовка фахівця, здатного вирішувати складні задачі і практичні проблеми мережі і технологій Інтернет Речей та здійснювати професійну діяльність з проектування, реалізації, вибору технологій та адміністрування мереж Інтернету Речей.

Вивчення дисципліни «Технології Інтернету речей (IoT)» передбачає набуття здобувачами освіти програмних компетентностей, а саме:

Загальних компетентностей (ЗК):

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальних компетентностей (СК):

СК3. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп'ютерно-інтегрованими середовищами для розробки, впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

СК4. Здатність брати участь у розробці системного та прикладного програмного забезпечення засобів комп'ютерної інженерії з використанням ефективних алгоритмів, сучасних методів і мов програмування.

СК6. Здатність брати участь у модернізації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

СК7. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи

СК9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

СК11. Здатність здійснювати вибір, розгортати, інтегрувати, діагностувати, адмініструвати та експлуатувати комп'ютерні системи та мережі, мережеві ресурси, сервіси та інфраструктуру організації.

3. Передумови вивчення навчальної дисципліни

Дана навчальна дисципліна базується на раніше здобутих результатах навчання таких дисциплін як: «Комп'ютерна логіка» та «Архітектура комп'ютерів», «Операційні системи», «Інженерна і комп'ютерна графіка».

4. Очікувані результати навчання

Програмні результати навчання (РН):

РН3. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.

РН6. Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії.

РН7. Застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

РН9. Розробляти, тестувати, впроваджувати, експлуатувати програмне забезпечення для вбудованих і розподілених систем.

РН11. Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії.

РН14. Використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, баз даних і знань.

РН15. Проводити інсталяцію та налаштування системного та прикладного програмного забезпечення, у тому числі програмних засобів захисту інформації з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

5. Критерії оцінювання

Критерії оцінювання знань студентів наведено в додатку до робочої програми навчальної дисципліни.

6. Засоби оцінювання

Контрольні заходи включають поточний, модульний та підсумковий контроль знань студента.

Поточний контроль здійснюється шляхом оцінювання лабораторних робіт та у процесі здійснення самостійної роботи у таких формах: експрес-опитування, тести, задачі, захист звітів з лабораторної роботи, робота в Інтернет тощо.

Модульний контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання студентів на визначених його етапах.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі.

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Тема 1. Основні поняття та базові принципи «Інтернет речей».

Вступ. Індустріальна революція (Індустрія 4.0). Визначення поняття «Інтернет речей». Історія розвитку «Інтернет речей». Базові принципи «Інтернет речей». Проблеми впровадження «Інтернет речей». Основні завдання вимірювань «Інтернет речей».

Тема 2. Архітектура та ключові модулі інтернету речей.

Екосистема Інтернету речей. Інтернет речей та міжмашинна взаємодія. Корисність мережі та закони Меткалфа і Бекстрома. Архітектура Інтернету речей. Датчики та

живлення. Передавання даних. Інтернет-маршрутизація і протоколи. Туманні і граничні обчислення, аналітика і машинне навчання. Загрози і безпеки в інтернеті речей.

Тема 3. Інформаційно-вимірювальні технології «Інтернет речей».

Структура інформаційно-вимірювальної системи «Інтернет речей». Стандартизація «Інтернет речей». Напрямки практичного застосування «Інтернет речей». Платформи «Інтернет речей». Приклади інформаційно-вимірювальних систем «Інтернет речей».

Тема 4. Передавання інформації в каналах «Інтернет речей».

Системи передавання даних в каналах «Інтернет речей». Структура вимірювального каналу «Інтернет речей». Види інформаційних каналів, їх характеристики. Швидкість передачі інформації в дискретних каналах зв'язку «Інтернет речей». Багатоканальні мережі передавання даних «Інтернет речей».

Модуль 2

Тема 5. Сенсори «Інтернет речей».

Класифікація та основні характеристики вимірювальних перетворювачів. Основні типи сенсорів та їх принципи роботи. Приклади використання цифрових сенсорів в складі мікроконтролерних та мікропроцесорних систем.

Тема 6. Перетворення сигналів «Інтернет речей».

Види сигналів та їх математичні моделі. Числові характеристики сигналів. Перетворення дискретних сигналів «Інтернет речей». Аналогово-цифрове перетворення.

Тема 7. Мережеві технології «Інтернет речей».

Бездротові технології «Інтернет речей»: Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee та їх стандарти. Глобальна система мобільного зв'язку (GSM). Радіочастотна ідентифікація (RFID). Бездротова сенсорна мережа (WSN). Комунікації малого радіусу дії.

Тема 8. Хмарні сервіси «Інтернет речей».

Основні поняття хмарних технологій. Характеристики хмарних технологій. Моделі хмарного розміщення даних. Види хмарних сервісів. Класифікація моделей обслуговування в хмарних сервісах

8. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. Основи та архітектура Інтернету речей						
Тема 1. Основні поняття та базові принципи «Інтернет речей»	11	2	4			5
Тема 2. Архітектура та ключові модулі інтернету речей	11	2	4			5
Тема 3. Інформаційно-вимірювальні технології «Інтернет речей»	11	2	4			5
Тема 4. Передавання інформації в каналах «Інтернет речей». Модульна контрольна робота №1	12	3	4			5
Разом за модулем 1	45	9	16			20
Модуль 2. Пристрої та мережеві технології Інтернету речей						
Тема 5. Сенсори «Інтернет речей».	14	4	4			6
Тема 6. Перетворення сигналів «Інтернет речей»	14	4	6			4
Тема 7. Мережеві технології «Інтернет речей».	16	5	6			5

Модульна контрольна робота №2	1		1			
Разом за модулем 2	45	13	17			15
Усього годин	90	22	33			35

9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми та зміст семінарських занять	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми та зміст практичних занять	Кількість годин
1	Тема 1. Основні поняття та базові принципи «Інтернет речей»	4
2	Тема 2. Архітектура та ключові модулі інтернету речей	4
3	Тема 3. Інформаційно-вимірювальні технології «Інтернет речей»	4
4	Тема 4. Передавання інформації в каналах «Інтернет речей».	2
5	Модульна контрольна робота №1	2
6	Тема 5. Сенсори «Інтернет речей».	4
7	Тема 6. Перетворення сигналів «Інтернет речей»	6
8	Тема 7. Мережеві технології «Інтернет речей».	6
9	Модульна контрольна робота №2	1
10	Разом:	33

11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми та зміст лабораторних занять	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

12. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Тема 1. Основні поняття та базові принципи «Інтернет речей» 1. Визначення IoT, історію розвитку, сучасний стан. 2. Основні поняття: "смарт-пристрій", "смарт-система". 3. Сфери застосування IoT. 4. Ключові принципи: підключення, автономність, інтеграція, масштабованість. 5. Приклади популярних IoT-платформ (Google IoT Core, AWS IoT, Microsoft Azure IoT).	5
2	Тема 2. Архітектура та ключові модулі інтернету речей 1. Типова 3-рівнева архітектура IoT: сенсори → мережа → прикладні сервіси. 2. Розширені моделі: 5-рівнева архітектура (perception, network, edge, middleware, application). 3. Основні компоненти: сенсори, контролери, шлюзи, сервери, хмарні сервіси. 4. Взаємодія з хмарними сервісами та мобільними застосунками.	5
3	Тема 3. Інформаційно-вимірювальні технології «Інтернет речей» 1. Принципи збору, обробки та передавання вимірювальних даних.	5

	<ul style="list-style-type: none"> 2. Основні типи вимірювань у IoT 3. Класифікація сенсорів за параметрами вимірювання. 4. Проблеми точності, похибки, калібрування сенсорів. 5. Приклади вимірювальних систем 	
4	<p>Тема 4. Передавання інформації в каналах «Інтернет речей»</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Основні методи передавання даних: дротові (Ethernet, PLC) і бездротові (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, LoRa, NB-IoT). 2. Вимоги до каналів: енергоспоживання, швидкість, дальність, захищеність. 3. Протоколи прикладного рівня: MQTT, CoAP, AMQP, HTTP/HTTPS. 4. Приклади використання різних протоколів для різних сценаріїв. 	5
5	<p>Тема 5. Сенсори «Інтернет речей»</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Принцип роботи аналогових та цифрових сенсорів. 2. Поширені типи сенсорів IoT 3. Приклади сенсорних модулів: DHT11/DHT22, BMP280, PIR, MQ-2, фотодіоди. 4. Особливості використання сенсорів у вбудованих системах. 	6
6	<p>Тема 6. Перетворення сигналів «Інтернет речей»</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Основи аналогових і цифрових сигналів. 2. Принципи роботи АЦП (аналогово-цифрового перетворювача) та ЦАП. 3. Квантування, дискретизація, частота вибірки. 4. Вплив шуму, методи фільтрації сигналів. 5. Використання мікроконтролерів (Arduino, ESP32, STM32) для обробки сигналів. 	4
7	<p>Тема 7. Мережеві технології «Інтернет речей»</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Основи побудови IoT-мереж. 2. Порівняння технологій: Wi-Fi, Bluetooth LE, ZigBee, LoRaWAN, NB-IoT, 5G. 3. Розподілені мережі, mesh-топологія. 	5
	Разом:	35

13. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

14. Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

При вивченні дисципліни використовується середовище MS PowerPoint для створення презентацій та навчально-інформаційне середовище MOODLE, також використовується та онлайн курси на платформі Prometheus.

15. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль №1 50					Модуль №2 50				Сума
T1	T2	T3	T4	МКР №1	T5	T6	T7	МКР №2	100
ПЗ 1-2	ПЗ 3-4	ПЗ 5-6	ПЗ 7-8		ПЗ 9-10	ПЗ 11-13	ПЗ 14-16		
8	9	9	9	15	11	12	12	15	

Шкала оцінювання студентів

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результатами складання екзамену (диференційованого заліку)
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

16. Рекомендовані джерела інформації

ОСНОВНА

Підручники (навчальні посібники)

1. Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 1. Основи і технології / За ред. В. С. Харченка. – Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ХАІ, 2019. – 605 с
2. Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 2. Моделювання і розроблення / За ред. В. С. Харченка. – Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ХАІ, 2019. – 547 с.
3. Наука про дані для Інтернету Речей та Інтернету Всього / За ред. І.С. СкаргаБандурової . – МОН України, Східноукраїнський університет ім. Володимира Даля, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ». – 169с.

ДОПОМІЖНА

4. Internet of Things (IoT). Available: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-ofthings/overview.html>
5. Internet of Things [Online]. Available: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technologyinnovation/internetveschej-internet-of-things-iot>.
6. Internet of things news. Available: <http://www.theinternetofthings.eu/>
7. IoT Overview Handbook - <http://postscapes.com/internet-of-things-handbook>
8. <https://youtu.be/gC1DQpvv6uU>

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ (IoT)»

Для денної форми здобуття освіти

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою (поточний, модульний та підсумковий контроль (диференційований залік).

Робочою програмою дисципліни передбачено вивчення 2-х розділів обсягом 90 годин (3 кредитів ЄКТС):

1 модуль – 1,5 (45 год) – 50 балів;

2 модуль – 1,5 (45 год) – 50 балів;

Робочою програмою навчальної дисципліни передбачено застосування 3-х форм контролю знань студентів: поточного, модульного, підсумкового.

1. Поточний контроль.

Поточний контроль здійснюється у формі усних відповідей, доповнень на практичних заняттях, письмового опитування, розв'язування задач, виконання тестів тощо.

За кожним елементом модуля, передбаченого робочою програмою, обов'язкова певна форма поточного оцінювання знань.

Такими формами можуть бути:

1. письмова контрольна робота (відповіді на питання лекційного курсу, розв'язання задач тощо);

2. тестування знань студентів з певного розділу (теми) або з певних окремих питань лекційного курсу;

3. перевірка розв'язання завдань (задачі, вправи) тощо.

Критеріями оцінки є:

Оцінювання самостійної роботи студента.

Контроль самостійної роботи студентів здійснюється як під час аудиторних занять (на семінарах, практичних заняттях), так і у позааудиторний час.

Контроль самостійної роботи передбачає:

– визначення ступеня засвоєння матеріалу;

– визначення якості виконання завдань;

– своєчасне виконання і здача поточних завдань;

– оцінку знань, здобутих у результаті самостійної навчальної роботи.

2. Модульний контроль.

Кожен модуль завершується виконанням студентом модульної контрольної роботи. Модульний контроль є підсумком певного етапу вивчення навчальної дисципліни. Його мета – виявлення проміжних результатів засвоєння студентами змісту навчальної дисципліни. На модульну контрольну роботу передбачено 30% від суми балів, виділених на модуль. Модульна контрольна робота проводиться у тестовій письмовій формі. Критерії оцінювання знань за модульну контрольну роботу наводиться у пояснювальній записці до неї. Оцінка за модуль визначається як сума набраних балів за поточну роботу та за модульну контрольну роботу.

3. Підсумковий контроль.

Формою підсумкового контролю з дисципліни «Технології Інтернету речей (IoT)» є диференційований залік, який виставляється виключно за результатами поточного та модульного контролю (сума набраних балів за всі модулі). Залік виставляється під час останнього практичного заняття.

Залежно від балів, отриманих за кожний вид навчальної роботи, студент одержує суму балів, яка переводиться в національну оцінку за відповідною шкалою згідно з табл.1:

Таблиця 1. Переведення рейтингу студента за 100-бальною шкалою в оцінку за національною шкалою

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

Оцінка **«Відмінно»** виставляється студенту, який систематично працював протягом семестру, показав різнобічні і глибокі знання програмного матеріалу, вмів успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, усвідомив взаємозв'язок окремих розділів навчальної дисципліни, їхнє значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка **«Добре»** виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав достатній рівень знань з навчальної дисципліни і здатний до їх самостійного оновлення та поповнення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.

Оцінка **«Задовільно»** виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки при виконанні екзаменаційних завдань, але володіє необхідними знаннями для подолання допущених похибок під керівництвом педагогічного працівника.

Оцінка **«Незадовільно»** виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги викладача використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи.