НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інформаційних технологій

_____ Ігор БОЛБОТ
"_02_" ____06_____ 2025 р.

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки
Протокол № 9 від 26.05.2025 р.
Завідувач кафедри
_____ Дмитро КАСАТКІН

РОЗГЛЯНУТО
Гарант ОП «Комп'ютерна інженерія»

_____ Євгеній НІКІТЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Галузь знань	12 – Інформаційні технології
Спеціальність	123 – «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма	«Комп'ютерна інженерія»
Факультет (ННІ)	інформаційних технологій
Розробник:	професор, д.т.н., доцент Олексій КОВАЛЕНКО

Київ – 2025

Опис навчальної дисципліни «Основи Інтернету речей»

Навчальна дисципліна «Основи інтернету речей» орієнтована на вивчення основ організації та використання засобів інтернету речей (Internet of Things – IoT) у комп'ютерних системах та мережах, дослідження проблем конфігурування, аналізу, управління, забезпечення ефективного використання систем інтернету речей в організаціях і на підприємствах різних напрямків діяльності та різних форм власності.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	123 – «Комп'ютерна інженерія»	
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова, факультет ІТ	
Загальна кількість годин	150 год	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	3	
Семестр	5	
Лекційні заняття	30	
Практичні, семінарські заняття	–	
Лабораторні заняття	30	
Самостійна робота	90	
Індивідуальні завдання	–	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи інтернету речей» є забезпечення базової підготовки студентів в галузі архітектури сучасних комп'ютерних систем Інтернету речей, процесорів, периферійного обладнання та функціональної організації і взаємодії апаратного і програмного забезпечення; розуміння основних тенденцій розвитку та фундаментальні принципи

функціонування Інтернету речей, ознайомлення студентів з логічними і арифметичними основами побудови сучасних IoT систем.

Набуття компетентностей:

Відповідно до освітньої програми підготовки фахівців за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» навчальна дисципліна забезпечує формування загальних і фахових компетентностей:

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

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

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 1. Базові знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування правил експлуатації комп'ютерних систем, мереж та програмно-технічних засобів

ФК 6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних 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.

ФК 7. Готовність брати участь в роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

ФК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 2. Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності

ПРН 4. Мати знання з новітніх технологій в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 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.

ПРН 12. Вміти ефективно працювати як самостійно, так і у складі команди.

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

ПРН 18. Вміння використовувати інформаційні технології та інші методи для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання;
– скороченого терміну денної форми здобуття вищої освіти.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	лаб	п	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Основи архітектури інтернету речей													
Тема 1. Вступ до Інтернету речей.	1	14	2		2		10						
Тема 2. Архітектура інтернету речей.	2	18	4		4		10						
Тема 3. Сенсори та актуатори інтернету речей	2	18	4		4		10						
Тема 4. Мережні протоколи інтернету речей	2	18	4		4		10						
Разом за змістовим модулем 1	68		14		14		40						
Змістовий модуль 2. Основи організації функціонування інтернету речей													
Тема 1.Комп'ютерні засоби граничних обчислень інтернету речей	2	18	4		4		10						
Тема 2. Платформи та шлюзи інтернету речей	2	18	4		4		10						
Тема 3 Основи організації безпеки в системах інтернету речей	2	18	4		4		10						
Тема 4. Основи розробки систем інтернету речей	2	28	4		4		20						
Разом за змістовим модулем 2	82		16		16		50						
Усього годин	150		30		30		90						

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи використання Cisco Packet Tracer.	2
2	Інструменти Cisco Packet Tracer для моделювання систем IoT	4
3	Застосування Cisco Packet Tracer для моделювання систем IoT	4
4	Побудова моделі «розумної» кімнати за допомогою	4

	Cisco Packet Tracer.	
5	Програмування пристроїв системи IoT в Cisco Packet Tracer	4
6	Підключення до сервера пристроїв IoT в Cisco Packet Tracer	4
7	Створення додатку Azure IoT Central.	4
8	Дослідження функцій управління Azure IoT Central	4

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Застосування IoT в промисловості та природокористуванні	4
2	Знайомство з Arduino IDE. Схеми та скетчі Arduino	4
3	Знайомство з Raspberry Pi.	4
4	Засоби програмування мікроконтролерів	4
5	Живлення систем IoT	4
6	Організація захисту даних та пристроїв IoT	4
9	Засвоєння курсу «Introduction to IoT» академії Cisco https://www.netacad.com/courses/iot/introduction-iot	20
10	Засвоєння курсу «Data Analytics Essentials» академії Cisco https://skillsforall.com/course/data-analytics-essentials?courseLang=en-US	30
11	Оформлення звітів за результатами виконання практичних завдань	16
	Разом	**90**

5. Засоби діагностики результатів навчання:
- екзамен;
- модульні тести;
- захист та лабораторних робіт.

6. Методи навчання:
- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою;
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

7. Методи оцінювання.
- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- захист лабораторних робіт;
- реферати, есе.

8. **Розподіл балів,** які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

1. ЕНК «Основи інтернету речей» на порталі НУБіП: https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4707
2. ЕНК «Introduction to IoT» академії Cisco https://www.netacad.com/courses/iot/introduction-iot
3. ЕНК «Data Analytics Essentials» академії Cisco https://skillsforall.com/course/data-analytics-essentials?courseLang=en-US
4. ЕНК «Introduction to Architecting Smart IoT Devices» освітнього порталу Coursera https://www.coursera.org/learn/iot-devices
5. Жураковський Б. Ю., Зенів І.О. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.
6. Сторчак К.П., Тушич А.М., Срібна І.М., Яковенко Н.Д., Кравець Д.В. Технології Інтернет речей. Навч. посібник підготовлено для студентів вищих навчальних закладів – Київ: ДУТ, 2021. – 68 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

основні:

1. ISO/IEC 30141:2018 Internet of Things (IoT) — Reference Architecture, 2018. URL: https://www.iso.org/standard/65695.html.
2. ENISA. Baseline Security Recommendations for IoT in the context of Critical Information Infrastructures, 2017
3. Вимірювальні перетворювачі (сенсори): підручник / В. М. Ванько, Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2015. — 584 с
4. Коваленко О.Є. Конвергенція інтернету речей та систем ситуаційного управління. Математичні машини і системи. 2023. № 3. С. 89–103. DOI: 10.34121/1028-9763-2023-3-89-103
5. Коваленко О.Є. Моделі безпеки інтернету речей. Математичні машини і системи. 2023. № 4. С. 43–50. DOI: 10.34121/1028-9763-2023-4-43-50

6. IoT technologies and protocols. URL: https://azure.microsoft.com/en-us/solutions/iot/iot-technology-protocols/
7. What is Matter? Explaining the World's Latest Smart Home Protocol. URL: https://homey.app/en-us/wiki/what-is-matter/
8. A Comparison of IoT Routers: Speed, Range, and Compatibility URL: https://firstsourcewireless.com/blogs/blog/a-comparison-of-iot-routers-speed-range-and-compatibility
9. What is an IoT Gateway (Complete Guide 2023): Definition, Examples, Functions URL: https://www.dusuniot.com/blog/what-is-an-iot-gateway/
10. Global Industrial IoT Platforms: Reviews and Ratings. URL: https://www.gartner.com/reviews/market/global-industrial-iot-platforms
11. Industrial IoT Platforms: What You Need to Know from the Gartner Magic Quadrant 2020. URL: https://www.record-evolution.de/en/blog/the-industrial-iot-platform-insights-from-the-gartner-magic-quadrant-2020/
12. IoT Development. Top 15 Internet of Things Tools and Platforms in 2023 URL: https://www.sam-solutions.com/blog/iot-development/
13. Ontologies for the Internet of Things. DOI: 10.1145/2093190.2093193 URL: https://www.researchgate.net/publication/254004296
14. HOW TO DEVELOP AN APP FOR THE INTERNET OF THINGS (IOT). URL: https://nix-united.com/blog/how-to-develop-an-app-for-the-internet-of-things-iot/
15. IoT-Lite Ontology. URL: https://www.w3.org/Submission/iot-lite/
16. Lakshmibai T. Sensors and actuators. - https://kanchiuniv.ac.in/wp-content/uploads/2021/05/BMTF183T60-SENSORS-AND-ACTUATORS-1.pdf

допоміжні:

1. Н. Б. Шаховська, Ю. Я. Болюбаш Модель великих даних “сутність-характеристика”. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/29775/1/20_186-196.pdf
2. Tripathy B. nternet of Things (IoT): TeChnologies, AppliCations, Challenges and Solutions (англ.) / B. Tripathy, J. Anuradha. – Florida: CRC Press, 2017. – 334 с.
3. Sigfox Technology [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.betasolutions.co.nz/Blog/17/Sigfox-Technology-Review
4. Home Smart IoT Home: Domesticating the Internet of Things [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.toptal.com/designers/interactive/smart-home-domestic-internet-of-things
5. Cisco Industrial IoT Solutions [ЕлектроЕлектронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-
6. The 2nd Annual Internet of Things 2010 [ЕлектроЕлектронний ресурс]. - Режим доступу: https://eu-ems.Com/summary.asp?event_id=55&page_id=342

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет інформаційних технологій

"_02_" ____06_____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Галузь знань	12 – Інформаційні технології
Спеціальність	123 – «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма	«Комп'ютерна інженерія»
Факультет (ННІ)	інформаційних технологій
Розробник:	професор, д.т.н., доцент Олексій КОВАЛЕНКО

Київ – 2025