

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет інформаційних технологій  
Протокол №12 від «11» червня» 2026р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОСНОВИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ**

Галузь знань	F – Інформаційні технології
Спеціальність	F7 – «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма	«Комп'ютерна інженерія»
Факультет (ННІ)	інформаційних технологій
Розробник:	професор, д.т.н., доцент Олексій КОВАЛЕНКО

Київ – 2026

## 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.

***Перелік освітніх компонент, які передують вивченню навчальної дисципліни:***

OK25 – Комп'ютерні системи

***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.

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

СК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

СК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

СК7. 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.

СК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

***Програмні результати навчання (ПРН):***

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН14. 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.

ПРН17. Вміти розроблювати мікроконтролерні системи керування в агропромисловому секторі та системах відтворення біоресурсів наземних і водних екосистем, під час створення новітніх природоохоронних агро- і біотехнологій.

## 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	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	
<b>Модуль 1. Основи архітектури інтернету речей</b>														
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 модулем 1		68	14		14		40							
<b>Модуль 2. Основи організації функціонування інтернету речей</b>														
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 модулем 2		82	16		16		50							
Усього годин		150	30		30		90							

## 3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до інтернету речей	2
2	Архітектура Інтернету речей	2

3	Еталонні архітектури IoT	4
4	Граничні пристрої інтернету речей	4
5	Мережні протоколи інтернету речей	4
6	Мікроконтролери та джерела живлення інтернету речей	4
7	Шлюзи та платформи інтернету речей	4
8	Розробка систем інтернету речей	2
9	Безпека систем інтернету речей	2
10	Інтелектуалізація граничних обчислень IoT	2

#### 4. 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 Cisco Packet Tracer.	4
5	Програмування пристроїв системи IoT в Cisco Packet Tracer	4
6	Підключення до сервера пристроїв IoT в Cisco Packet Tracer	4

#### 5. 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 <a href="https://www.netacad.com/courses/iot/introduction-iot">https://www.netacad.com/courses/iot/introduction-iot</a>	20
10	Засвоєння курсу «Data Analytics Essentials» академії Cisco <a href="https://skillsforall.com/course/data-analytics-essentials?courseLang=en-US">https://skillsforall.com/course/data-analytics-essentials?courseLang=en-US</a>	30
11	Оформлення звітів за результатами виконання практичних завдань	16
	<b>Разом</b>	<b>90</b>

#### 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 дебатів.

8. Оцінювання результатів навчання.

**Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».**

### **8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності**

<b>Вид навчальної діяльності</b>	<b>Результати навчання</b>	<b>Оцінювання</b>
<b>Модуль 1. Організація та архітектура системного програмного забезпечення (СПЗ)</b>		
Лабораторна робота 1	ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії. ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосунків, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.	<b>25</b>
Лабораторна робота 2	ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії. ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосунків, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання. ПРН14. 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.	<b>20</b>
Лабораторна робота 3	ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії. ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосунків, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання. ПРН17. Вміти розроблювати мікроконтролерні системи керування в агропромисловому секторі та системах відтворення біоресурсів наземних і водних екосистем, під час створення новітніх природоохоронних агро- і біотехнологій.	<b>25</b>
Модульна контрольна робота 1.		<b>30</b>
<b>Разом за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. СПЗ управління операційним середовищем</b>		
Лабораторна робота 4	ПРН17. Вміти розроблювати	<b>20</b>

	мікроконтролерні системи керування в агропромисловому секторі та системах відтворення біоресурсів наземних і водних екосистем, під час створення новітніх природоохоронних агро- і біотехнологій.	
Лабораторна робота 5	ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.	<b>20</b>
Лабораторна робота 6	ПРН17. Вміти розроблювати мікроконтролерні системи керування в агропромисловому секторі та системах відтворення біоресурсів наземних і водних екосистем, під час створення новітніх природоохоронних агро- і біотехнологій.	<b>20</b>
Самостійна робота	ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії. ПРН14. 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.	<b>10</b>
Модульна контрольна робота 2.		<b>30</b>
<b>Разом за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>		<b><math>(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70</math></b>
<b>Екзамен/залік</b>		<b>30</b>
<b>Разом за курс</b>		<b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b>

## 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

## 8.3. Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Звіти, реферати повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу

<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись за індивідуальним графіком (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)
------------------------------------	--

## 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](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](https://eu-ems.Com/summary.asp?event_id=55&page_id=342)