

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету

\_\_\_\_\_ Ігор БОЛБОТ

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2026 р.

**СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри

комп'ютерних систем, мереж та

кібербезпеки

Протокол №\_\_ від "\_\_" \_\_\_\_\_ 2026 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Дмитро КАСАТКІН

**РОЗГЛЯНУТО**

Гарант ОП «Комп'ютерні системи захисту інформації»

\_\_\_\_\_ Лахно Валерій Анатолійович

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМ ІОТ**

Галузь знань F Інформаційні технології

Спеціальність F7 Комп'ютерна інженерія

Освітня програма Комп'ютерні системи захисту інформації

Факультет Інформаційних технологій

Розробник: Максим МІСЮРА, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

Київ - 2026 р.

## Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Технології проектування систем IoT» має на меті надати студентам необхідний обсяг знань із розробки програмно-апаратних систем, засобів інформаційних технологій, комп'ютерних інтелектуальних систем та безпосередньо систем Інтернету речей (IoT). Оволодіння програмою цього курсу сприяє успішному виконанню студентами завдань з інших дисциплін, які передбачають проведення наукових та практичних (інженерних) досліджень, узагальнення теоретичного матеріалу, а також розробку практичних рекомендацій щодо застосування результатів проектування систем IoT. Матеріал курсу також допомагає в аналізі інформаційних джерел, підготовці курсових і дипломних робіт, статей та доповідей на науково-практичних конференціях. Засвоєння дисципліни дозволить майбутнім фахівцям досягти необхідного рівня володіння інструментами дослідження та проектування засобів Інтернету речей, що забезпечить глибше розуміння реалізації його основних функцій.

## Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Другого (магістерського) ОП
Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F7 Комп'ютерна інженерія
Освітня програма	Комп'ютерні системи захисту інформації
Факультет/ННІ	Інформаційних технологій

## Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен

## Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	20 год.	-
Лабораторні роботи	30 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Самостійна робота	100 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	—	-
Форма контролю	Екзамен	-

### **Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**Мета:** Метою викладання навчальної дисципліни «Технології проєктування систем IoT» є надання студентам необхідного обсягу знань із розробки програмно-апаратних систем, засобів інформаційних технологій та комп'ютерних інтелектуальних систем, систем IoT. Оволодіння програмою курсу сприяє виконанню студентами завдань з інших дисциплін, які передбачають наукові та практичні (інженерні) дослідження, узагальнення теоретичного матеріалу і розробку практичних рекомендацій щодо застосування результатів проєктування систем IoT («Інтернет речей»). Матеріал курсу допоможе при аналізі інформаційних джерел, підготовці курсових і дипломних робіт, статей, доповідей на науково-практичних конференціях. Окрім цього, засвоєння дисципліни дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень володіння інструментами дослідження і проєктування засобів Інтернету речей, що дасть можливість більш глибокого розуміння реалізації його основних функцій.

**Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Технології проєктування систем IoT» (за їх наявності)** ОК2 Методологія наукових досліджень, ОК3 Технології програмування вбудованих систем, ОК5 Моделювання комп'ютерних систем (частина 1 - 6 кредитів ЄКТС та Частина 2 - 4 кредити ЄКТС), ОК6 Технології адміністрування та експлуатація захищених інформаційно-комунікаційних систем, ОК7 Інтелектуальний аналіз даних

### **Набуття компетентностей**

ЗК1 — Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

ЗК2 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК3 — Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК4 — Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5 — Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7 — Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК1 — Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

СК2 — Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

СК3 — Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

СК4 — Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

СК5 — Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

СК6 — 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.

СК7 — Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.

СК9 — Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

СК10 — Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.

СК11 — Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

СК12 — Здатність досліджувати, розробляти і супроводжувати методи та засоби кібербезпеки для комп'ютерних систем та мереж у різних галузях, зокрема АПК.

## **Програмні результати навчання**

ПРН1 — Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

ПРН2 — Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

ПРН3 — Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

ПРН4 — Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

ПРН5 — Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

ПРН6 — Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

ПРН7 — Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

ПРН8 — Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

ПРН13 — Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань інформаційних технологій і дотичних міжгалузевих питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ПРН14 — Досліджувати, розробляти і супроводжувати системи та засоби кібербезпеки для комп'ютерних систем та мереж у різних галузях та об'єктах інформаційної діяльності, зокрема АПК.

## Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
<b>Модуль 1. Основні принципи, інформаційно-вимірювальні технології та методи передавання інформації в каналах «Інтернету речей»</b>												
Тема 1. Основні поняття та базові принципи «Інтернет речей».	3	4	-	-	16	23	-	-	-	-	-	-

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Тема 2. Інформаційно-вимірювальні технології «Інтернет речей».	3	4	-	-	15	22	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Передавання інформації в каналах «Інтернет речей».	3	4	-	-	16	23	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>68</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Модуль 2. Вимірювальні сенсори та мережеві технології передачі даних «Інтернет речей»</b>												
Тема 1. Сенсори «Інтернет речей».	3	4	-	-	13	20	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Перетворення сигналів «Інтернет речей».	3	4	-	-	13	20	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Мережеві технології «Інтернет речей».	3	4	-	-	13	20	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Хмарні сервіси «Інтернет речей».	2	6	-	-	14	22	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>82</b>	-	-	-	-	-	-
Курсовий проект (робота)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	-	-	-	-	-	-

### Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Основні поняття та базові принципи «Інтернет речей».	3
2	Тема 2. Інформаційно-вимірювальні технології «Інтернет речей».	3
3	Тема 3. Передавання інформації в каналах «Інтернет речей».	3
4	Тема 4. Сенсори «Інтернет речей».	3
5	Тема 5. Перетворення сигналів «Інтернет речей».	3
6	Тема 6. Мережеві технології «Інтернет речей».	3
7	Тема 7. Хмарні сервіси «Інтернет речей».	2
<b>Всього годин</b>		<b>20</b>

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи з Node-RED	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2	Створення та налагодження програм для мікрокомп'ютера (мікроконтролера)	4
3	Робота з пристроями передачі даних	4
4	Протоколи IoT	4
5	Створення мережевих сервісів	4
6	Створення сервісів для роботи з мобільними пристроями	4
7	Хмарні сервіси IoT	6
<b>Всього годин</b>		<b>30</b>

### Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття та базові принципи «Інтернет речей»	16
2	Інформаційно-вимірювальні технології «Інтернет речей»	15
3	Передавання інформації в каналах «Інтернет речей»	16
4	Передавання інформації в каналах «Інтернет речей»	13
5	Перетворення сигналів «Інтернет речей»	13
6	Мережеві технології «Інтернет речей»	13
7	Хмарні сервіси «Інтернет речей»	14
<b>Всього годин</b>		<b>100</b>

### Методи навчання

#### Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- захист лабораторних робіт
- Екзамен

#### Методи навчання:

- Проблемне навчання
- Лекція
- Лабораторна робота

### 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»

### Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
<b>Модуль 1. Основні принципи, інформаційно-вимірювальні технології та методи передавання інформації в каналах «Інтернету речей»</b>		
Лабораторна робота. Основи роботи з Node-RED	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 14. Модуль спрямований на ознайомлення студентів з основами роботи з платформою Node-RED, створенням і налагодженням програм для мікроконтролерів, а також з пристроями передачі даних у контексті Інтернету речей. Студенти здобудуть навички роботи з інформаційно-вимірювальними технологіями, зможуть аналізувати та застосовувати сучасні методи передавання інформації в IoT-середовищі.	33
Лабораторна робота. Створення та налагодження програм для мікроконтролера		33
Лабораторна робота. Робота з пристроями передачі даних		34
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Вимірювальні сенсори та мережеві технології передачі даних «Інтернет речей»</b>		
Лабораторна робота. Протоколи IoT	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 14. Модуль присвячений вивченню протоколів IoT, створенню мережевих сервісів, роботі з мобільними пристроями та хмарними сервісами у системах Інтернету речей. Студенти навчаться розробляти та впроваджувати мережеві рішення для передачі даних, аналізувати мережеві технології та використовувати хмарні сервіси в IoT.	25
Лабораторна робота. Створення мережевих сервісів		25
Лабораторна робота. Створення сервісів для роботи з мобільними пристроями		25
Лабораторна робота. Хмарні сервіси IoT		25

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота (разом за семестр)		70
Підсумковий екзамен		30
Разом за курс		100

### Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

### Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульних робіт допускається за дозволом лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняного) у строки, визначені навчальним планом і кафедрою.
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено (зокрема з використанням мобільних пристроїв).
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися індивідуально (в онлайн-формі за погодженням із деканом факультету). Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком і правилами кафедри, факультету та університету.

### Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2949>);

### Рекомендовані джерела інформації

1. 1. Distributed and Cloud Computing: From Parallel Processing to the Internet of Thing Kai Hwang, Geogffrey C. Fox, Jack J. Dongarra / Elsevier, Inc. 2012. 672 p. ISBN : 978-0-12-

385880-1.

2. 2. Kai Hwang, Jack Dongarra, and Geoffrey C. Fox. 2011. Distributed and Cloud Computing: From Parallel Processing to the Internet of Things (1st ed.). Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.
3. 3. Maneesh Rao Internet of things with raspberry pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to build exciting IoT projects / Packt Publishing Ltd, 2018. – 248 p.
4. 4. Jan Poesse Wireless challenges in the Ageing in Place Environment / Philips Research, 2015 – 37 c
5. 5. Школа автоматики. Режим доступу: <http://edu.asu.in.ua/course/view.php?id=4>
6. 6. Бабак В.П., Бабак С.В., Єременко В.С. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп.-К.: Університет новітніх технологій; НАУ, 2017. -496с.
7. 7. Kyung Sup Kwak. An Overview of IEEE 802.15.6 Standard" [Electronic resource] / Kyung Sup Kwak, Sana Ullah, Nia-mat Ullah // 2010 3rd International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies (ISABEL 2010), 7—10 Nov., 2010. — Rome, Italy. — DOI: 10.1109/ISABEL.2010.5702867.
8. 8. IEEE 802.11 ad: directional 60 GHz communication for multi-Gigabit-persecond Wi-Fi / Nitsche, T., Cordeiro, C., Flores, A. B., Knightly, E. W., Perahia, E., & Widmer, J. C. // IEEE Communications Magazine. — 2014. — 52 (12). — Pp. 132—141.
9. 9. IEEE 802.11 ad: A standard for TV white space spectrum sharing / Flores, A. B., Guerra, R. E., Knightly, E. W., Eccle-sine, P., & Pandey, S. // IEEE Communications Magazine. — 2013. — 51 (10). — Pp. 92—100.