



# Основи Інтернету речей

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити 120 годин, (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин, самостійна робота – 66 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська/Англійська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.е.н., Гусева Ірина Ігорівна, <a href="mailto:iguseva@yahoo.com">iguseva@yahoo.com</a>, <a href="mailto:@ihusyeva">@ihusyeva</a> (у робочий час) Лабораторні: к.е.н., Гусева Ірина Ігорівна, <a href="mailto:iguseva@yahoo.com">iguseva@yahoo.com</a>, <a href="mailto:@ihusyeva">@ihusyeva</a> (у робочий час)</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Інтернет речей (IoT) — це система взаємопов'язаних обчислювальних пристроїв, механічних і цифрових об'єктів, тварин або людей, які мають унікальні ідентифікатори та здатність передавати дані через мережу без необхідності взаємодії «людина-людина» або «людина-комп'ютер». Сьогодні ринок Інтернету речей переживає період бурхливого росту. Кількість підключених пристроїв IoT вже перевищує чисельність населення Землі: у 2018 р. склало 22 млрд. Очікується, що до 2025 року їхня кількість складатиме приблизно 27 млрд..*

*Метою вивчення дисципліни є набуття достатнього рівня компетенції у галузі розробки систем Інтернету речей, зокрема, з точки зору використання засобів інженерії програмного забезпечення для розробки систем різного призначення.*

*Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:*

#### *ЗНАННЯ:*

- основні поняття концепції Інтернету речей;*
- архітектури IoT-систем;*
- протоколи взаємодії;*
- технічні та програмні засоби, що застосовуються у сфері Інтернету речей;*
- принципи організації обчислень;*
- технології збирання, передачі та обробки даних;*
- сфери застосування та реалізація проектів у сфері Інтернету речей*

#### *УМІННЯ:*

- використовувати основні протоколи для взаємодії між пристроями;
- реалізовувати задану функціональність;
- забезпечувати взаємодію з віддаленими ресурсами на різних рівнях системи;
- використовувати програмний стек для реалізації програмного забезпечення IoT-систем;
- розроблювати повноцінні IoT-системи різного практичного призначення з використанням програмних та апаратних засобів або засобів моделювання.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Для успішного засвоєння дисципліни необхідні знання та уміння за такими дисциплінами як “Основи комп’ютерних систем і мереж”, “Алгоритми та структури даних”, “Основи програмування”. Дисципліни, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни: “Безпека програмного забезпечення”, “Розробка програмного забезпечення мобільних пристроїв”, “Методології розробки інтелектуальних комп’ютерних програм”.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Тема 1. Концепція Інтернету речей

Тема 2. Бездротові сенсорні мережі

Тема 3. Технології реалізації Інтернету речей

Тема 4. Хмарні платформи для Інтернету речей

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

Базова література:

1. Kurose, James F. Computer networking: a top-down approach / James F. Kurose, Keith W. Ross – 8th edition. – USA: Pearson Education, 2020
2. Andrew Tanenbaum, David Wetherall Computer Networks, Global Edition. - Pearson Education Limited, 2021
3. Software Engineering in IoT, Big Data, Cloud and Mobile Computing. Haengkon Kim, Roger Lee. – Springer Nature Switzerland AG, 2021
4. The internet of things. Samuel Greengard, Cambridge, Massachusetts – The MIT Press, 2021
5. Practical Node-RED Programming. Taiji Hagino – Packt Publishing Ltd., 2021

## Навчальний контент

## **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Тематика лекційних занять.**

Тема 1. Концепція Інтернету речей

Історія розвитку Інтернету речей. Основні поняття. Сфери застосування Інтернету речей. Архітектура та основні модулі. Механізми та технології Інтернету речей. Базові протоколи (протоколи HTTP, CoAP, MQTT, XMPP) та мережеві засоби взаємодії.

Тема 2. Бездротові сенсорні мережі

Основи бездротових сенсорних мереж. Застосування сенсорних мереж. Архітектура бездротових сенсорних мереж. Особливості програмного забезпечення сенсорних мереж. Операційні системи сенсорних мереж. Управління сенсорами та мережами сенсорів. Безпека в сенсорних мережах.

Тема 3. Технології реалізації Інтернету речей

Принципи функціонування мереж передачі даних. Основні механізми та технології Інтернету речей. Цикли перетворення даних, функціональні особливості та впровадження

концепції Інтернету речей. Технічні засоби реалізації. Технології збирання, передачі та обробки даних. Особливості програмного забезпечення Інтернету речей. Безпека Інтернету речей.

#### Тема 4. Хмарні платформи для Інтернету речей

Огляд хмарних платформ для реалізації засобів Інтернету речей. Основні сервіси Amazon Web Services. Огляд Microsoft Azure. Платформа ThingWorx. Хмарна платформа Bluemix.

#### Тематика практичних занять.

1. Застосування конфігуратора Інтернету речей Node-Red
2. Застосування хмарних платформ для Інтернету речей
3. Засоби реалізації циклів перетворення даних

#### 6. Самостійна робота студента

На самостійну роботу студента відведено 66 годин.

Перелік питань, що виносяться на самостійне опрацювання:

1. Вимоги до апаратного забезпечення Інтернету речей
2. Обробка і аналіз даних в IoT
3. Стандартизація у сфері Інтернету речей

### Політика та контроль

#### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

##### 1.Робота на лекціях

На лекціях може бути проведений експрес-контроль знань студентів шляхом проведення тестування. Контроль проводиться на довільних лекціях 5 разів протягом семестру, наприкінці лекції. Максимальна кількість балів, що може отримати кожен студент за семестр  $r_{лк} = 25$ .

##### 2.Виконання практичних робіт

Оцінюються 5 практичних робіт, передбачених робочою програмою. Максимальний ваговий бал  $r_{пр} = 55$

Терміни виконання лабораторних робіт:

Лабораторна робота № 1 – до першого календарного контролю

Лабораторна робота № 2 – до другого календарного контролю

Лабораторна робота № 3 – до залікового тижня

Оцінювання практичних робіт:

- робота, виконана невчасно, не зараховується;
- робота, виконана не самостійно, не зараховується
- якщо в програмі не витримані основні правила створення програмних продуктів (модульність, дружній інтерфейс, наявність коментарів та т.п.) знімається 5%.

##### 3.Модульний контроль

На одному з практичних занять проводиться модульна контрольна робота у вигляді тестування. Максимальний ваговий бал  $r_{МКР} = 20$ .

#### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: тестування за темами ( $3 \times 5$  бали = 15 балів), дві модульні контрольні роботи (тести) ( $2 \times 10 = 20$  балів), лабораторні роботи ( $3 \times 15 = 45$  балів), заліковий тест (20 балів)

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг 60 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

*Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:*

*Історія розвитку Інтернету речей. Основні поняття. Сфери застосування Інтернету речей. Архітектура та основні модулі. Механізми та технології Інтернету речей. Базові протоколи (протоколи HTTP, CoAP, MQTT, XMPP) та мережеві засоби взаємодії. Основи бездротових сенсорних мереж. Застосування сенсорних мереж. Архітектура бездротових сенсорних мереж. Особливості програмного забезпечення сенсорних мереж. Операційні системи сенсорних мереж. Управління сенсорами та мережами сенсорів. Безпека в сенсорних мережах. Принципи функціонування мереж передачі даних. Основні механізми та технології Інтернету речей. Цикли перетворення даних, функціональні особливості та впровадження концепції Інтернету речей. Технічні засоби реалізації. Технології збирання, передачі та обробки даних. Особливості програмного забезпечення Інтернету речей. Безпека Інтернету речей. Огляд хмарних платформ для реалізації засобів Інтернету речей. Основні сервіси Amazon Web Services. Огляд Microsoft Azure. Платформа ThingWorx. Хмарна платформа Bluemix. Вимоги до апаратного забезпечення інтернету речей. Обробка і аналіз даних і IoT. Стандартизація у сфері Інтернету речей*

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом, к.е.н., Гусевою Іриною Ігорівною

**Ухвалено** кафедрою ІПЗЕ (протокол № 1 від 2.07.2022 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ННІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 4.07.2022 р.)