

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ»



<b>Ступінь освіти</b>	бакалавр
<b>Освітня програма</b>	Інформаційні системи та технології
<b>Тривалість викладання</b>	1, 2, 3 чверть
<b>Заняття:</b>	Осінній семестр
лекції:	2 години
практичні заняття:	2 година
<b>Мова викладання</b>	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

<https://do.nmu.org.ua/course/index.php?categoryid=42>

**Кафедра, що викладає**    Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії



**Викладач:**

**Бешта Лілія Валеріївна**  
асистент кафедри ІТтаКІ

**Персональна сторінка**

[http://it.nmu.org.ua/ua/HR\\_staff/prepods/beshta.php](http://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/beshta.php)

**E-mail:**

[beshta.l.v@nmu.one](mailto:beshta.l.v@nmu.one)

### 1. Анотація до курсу

*Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей* – в основі концепції «Інтернет Речей (IoT)» лежить ідеологія інтеграції інформаційних та комунікаційних технологій для управління пристроями. Технологія IoT – це з'єднання мільйонів інтелектуальних пристроїв і датчиків, які підключені до Інтернету. Система IoT зазвичай складається з датчиків для спостереження за подіями, виконавчих механізмів для впливу на навколишнє середовище, апаратних засобів для створення платформи та її з'єднань, а також програмного забезпечення для створення основи для виконання процесів. Сферу інтернет-речей утворюють різноманітні пристрої і їх користувачі, що знаходяться в онлайн взаємодії, включаючи мобільні комунікації.

Підключені пристрої і датчики збирають дані і обмінюються ними для використання і оцінки багатьма організаціями, включаючи різні компанії, міста, урядові організації, лікарні і окремих людей.

У курсі розглянуті принципи організації і функціонування «Інтернету Речей», компоненти та технології з'єднання в IoT, основні методи програмування для підтримки пристроїв IoT, технології зберігання та обробки даних «розумних речей».

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо застосування знань у практичних ситуаціях; проектування систем та їхніх компонентів з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію; використання сучасних методів і мов програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

### **Завдання курсу:**

- ознайомити здобувачів вищої освіти з розвитком технології «Інтернету Речей» у світі та в Україні; основами проектування побудови IoT систем;
- розглянути основні принципи використання мережних технологій, алгоритми роботи спеціалізованих хмарних сервісів; особливості побудови індустріальних рішень за концепцією IoT; моделювання систем IoT за допомогою сучасних програмних систем моделювання (Cisco Packet Tracer);
- вивчити принципи застосування апаратних (мікроконтролерів, мікрокомп'ютерів, сенсорних систем, виконавчих механізмів, мережних пристроїв), програмних (операційних систем, систем розробки, бібліотек), спеціальних сервісів для реалізації систем IoT та створення програмного забезпечення для реалізації алгоритмів IoT.

## **3. Результати навчання**

Виконувати системний аналіз IT-інфраструктури та архітектури підприємств і відповідних до їхнього функціонування інформаційних систем, а також проводити розроблення та реалізацію технічних проектів «Інтернету Речей».

## **4. Структура курсу**

### **ЛЕКЦІЇ**

#### **1. Основні цілі і завдання курсу "Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей"**

- 1.1. Інтернету речей (IoT): основні терміни і поняття. IoT у сучасному світі
- 1.2. Загальні принцип побудови та архітектура IoT. Класифікація систем IoT

#### **2. Складові блоки системи IoT**

- 2.1. Компоненти рішень M2M, M2G, M2C та IoT
- 2.2. Апаратні засоби IoT

#### **3. Процеси в керованих системах**

- 3.1. Склад і структура системи керування, основні елементи, порядок функціонування

#### **4. Моделі комунікації в IoT**

- 4.1 Комунікації в різних системах IoT, еталонна модель IoT
- 4.2 Зв'язок даних та мережеві з'єднання, з'єднання додатків
- 4.3 Вплив IoT на конфіденційність та безпеку

#### **5. Технічні засоби в IoT**

5.1. Загальні відомості про датчики. Основні характеристики датчиків. Класифікація датчиків. Технологія MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems). Актуатори.

5.2 Мікроконтролери. Способи підключення датчиків і актуаторів до мікроконтролерів. Різниця між мікропроцесорами, мікроконтролерами і мікрокомп'ютерами.

#### **6. Програмне забезпечення для реалізації алгоритмів IoT**

6.1. Основні концепції програмування. Системне ПЗ, прикладні програми, мови програмування. Базові структури програм

6.2 Програмування за допомогою Python

#### **7. Мережні технології і «Інтернет Речей»**

7.1. Огляд основних стандартних протоколів Інтернету, що застосовуються в IoT

7.2 Пристрої мережевого з'єднання та маршрутизація

7.3 Протоколи IoT

#### **8. Бездротові технології в IoT**

8.1. Бездротові технології WiFi, ZigBee, Bluetooth, 4G/4G, та LoRaWAN

#### **9. Туманні та хмарні обчислення**

9.1. Модель хмарних обчислень

9.2 Хмарні сервіси. Модель туманних обчислень

#### **10. Інструментальні засоби моделювання систем «Інтернету Речей» Cisco Packet Tracer**

### **ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ**

**ІТІР-1** – Вивчення рівнів з'єднання. Підключення пристроїв для побудови IoT;

**ІТІР-2** – Вивчення середовища моделювання Packet Tracer. Моделювання пристроїв IoT;

**ІТІР-3** – Створення моделі End-to-End IoT-системи. Датчики та мікроконтролер;

**ІТІР-4** – Програмування мікроконтролера (пристрій SBC) використовуючи Python;

**ІТІР-5** – Моделювання «розумного будинку» з використанням туманних обчислень;

**ІТІР-6** – Дослідження застосування основних заходів безпеки для IoT систем за допомогою хмарних служб.

### 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ІТІР-1	Вивчення рівнів з'єднання. Підключення пристроїв для побудови IoT	Персональний комп'ютер Платформа Windows 10 Cisco Packet Tracer 7.3.0
ІТІР-2	Вивчення середовища моделювання Packet Tracer. Моделювання пристроїв IoT	Персональний комп'ютер Платформа Windows 10 Cisco Packet Tracer 7.3.0
ІТІР-3	Створення моделі End-to-End IoT-системи. Датчики та мікроконтролер	Персональний комп'ютер Платформа Windows 10 Cisco Packet Tracer 7.3.0
ІТІР-4	Програмування мікроконтролеру (пристрій SBC) використовуючи Python	Персональний комп'ютер Платформа Windows 10 Cisco Packet Tracer 7.3.0
ІТІР-5	Моделювання «розумного будинку» з використанням туманних обчислень	Персональний комп'ютер Платформа Windows 10 Cisco Packet Tracer 7.3.0
ІТІР-6	Дослідження застосування основних заходів безпеки для IoT систем за допомогою хмарних служб	Персональний комп'ютер Платформа Windows 10 Cisco Packet Tracer 7.3.0

### 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:**

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

**6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.**

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
66	30	20	4	<b>100</b>

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі контрольної тестової роботи, яка містить 20 запитань, з яких 17 – прості тести (1 правильна відповідь), 3 задачі.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

**17 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **3 бали (разом 51 бал)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Задачі наводяться також у системі Microsoft Forms Office 365. Вирішена на папері задача сканується (фотографується) та відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на задачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не здана.

Правильно вирішена **задача** оцінюється в 5 балів, причому:

- **5 балів** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **4 бали** – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;
- **3 бали** – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- **2 бали** – присутні суттєві помилки у рішенні;
- **1 бал** – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- **0 балів** – рішення не наведене.

### 6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

## 7. Політика курсу

### 7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4 Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

### **7.6. Бонуси**

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освітим буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує **4 бали**.

## 8. Рекомендовані джерела інформації

### Базові

- 1 Грингард С. Интернет вещей. Будущее уже здесь / С. Грингард. – Альпина Паблишер – 2017. – 188 с.
- 2 Приемышев А. В., Крутов В. Н., Тряель В. А. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Тряель. – Лань, 2017. – 100 с.
- 3 Шаньгин В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / В. Шаньгин. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 592 с.
- 4 Simone Cirani, Gianluigi Ferrari, Marco Picone, Luca Veltri. Internet of Things. Architectures, Protocols and Standards. – Wiley. – 2019. – 394 p.
- 5 Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосиб.:НГТУ, 2013. - 48 с.: ISBN 978-5-7782-2252-6 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=557005>.
- 6 Пятибратов А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учеб. пособие для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; Под ред. А. П. Пятибратова. – М.: КноРус, 2017. – 372 с.

### Додаткові

- 1 Микроконтроллеры для систем автоматизации: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0138-8 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760122>.
- 2 Програмуємі контролери в системах промислової автоматизації: Учебник / Шишов О.В. - М.: НИЦИНФРА-М, 2016. - 365 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011205-3 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515991>
- 3 Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч. посіб. / В. М. Гужва. – К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
- 4 Яковлев В.П. Основы корпоративных информационных систем: учебное пособие / ВШТЭ СПб ГУПТД. – СПб., 2016. – 85 с.
- 5 Интернет вещей / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков, М.Ю. Самсонов; под ред. А.В. Рослякова. – Самара: ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2014. – 340 с.
- 6 Industry 4.0: The Industrial Internet of Things 1st ed. Edition by Alasdair Gilchrist, 2016
- 7 Environmental Monitoring with Arduino: Building Simple Devices to Collect Data About the World Around Us by Emily Gertz, Patrick Di Justo, 2012
- 8 Wiring the IoT, Connecting Hardware with Raspberry Pi, Node-Red, and MQTT by Dr. Lucy Rogers, Dr. Andy Stanford-Clark, 2017