

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



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	12 Інформаційні технології
Тривалість викладання	1 семестр
Заняття:	13, 14 чверті
лекції	2 година на тиждень
лабораторні	2 години на тиждень
Мова викладання	українська

**Кафедра, яка викладає:** Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

**Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:** <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3282>

**Консультації:** за окремим розкладом, що попереду погоджений зі здобувачами освіти.

**Онлайн-консультації:** MS Teams, електронна пошта

## Інформація про викладача:



**Викладач:** Бешта Лілія Валеріївна, ас.

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

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

**E-mail:**

## 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:**

- опанування теоретико-понятійної бази курсу;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з розвитком технології «Інтернету Речей» у світі та в Україні;
- розглянути основні принципи використання мережних технологій, алгоритми роботи спеціалізованих хмарних сервісів, систем моделювання систем IoT за допомогою сучасних програмних систем моделювання (Cisco Packet Tracer);
- ознайомлення зі сучасною апаратною і програмною базами побудови систем інтернету речей, спеціальними сервісами для реалізації систем IoT та створення програмного забезпечення для реалізації алгоритмів IoT.
- здатність мотивувати студентів та рухатися до спільної мети, працюючи в команді.

### **3. Результати навчання**

Знати, розуміти та вміти використовувати у практичній діяльності:

- склад, архітектуру та принципи функціонування систем Інтернету речей;
- оцінювати можливості програмного забезпечення, компонентів апаратних систем та мережних програмних систем;
- проектувати, моделювати та реалізовувати прототипи IoT-рішень;
- організовувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів;
- розробляти програмне забезпечення для обміну даними між віддаленими пристроями Інтернету речей.

### **4. Структура курсу**

<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>22</b>
<b>Тема 1. Основні цілі і завдання курсу «Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей».</b> Інтернету речей (IoT): основні терміни і поняття. IoT у сучасному світі. Загальні принцип побудови та архітектура IoT. Класифікація систем IoT. Типи мереж, мережна термінологія. Основні проблеми та завдання. Сфери застосування технології IoT.	<b>2</b>
<b>Тема 2. Аналіз складу та процесів в системах IoT.</b> Складові блоки та процеси в IoT-системах. Доступ та моніторинг IoT мережі. Туманні та хмарні обчислення.	<b>2</b>
<b>Тема 3. Архітектура IoT-систем.</b> Складові інтернету речей. Стандарти інтернету речей. Переваги інтернету речей. Комунікації в різних системах IoT, еталонна модель IoT.	<b>2</b>
<b>Тема 4. Елементи «Інтернету речей».</b>	<b>2</b>

Сенсори, виконавчі механізми, шлюзи та розумні речі систем інтернету речей. Мікроконтролери та одноплатні ком'ютери.	
<b>Тема 5. Електроніка в системах IoT.</b> Інформаційно-вимірювальні технології «Інтернет речей». Перетворення сигналів та передавання інформації в каналах «Інтернет речей».	<b>2</b>
<b>Тема 6. Програмне забезпечення для реалізації алгоритмів IoT.</b> Середовища розробки програм для інтернету речей. Базові структури програм. Програмування для IoT.	<b>2</b>
<b>Тема 7. Протоколи та технологій передачі даних в мережах IoT.</b> Огляд основних стандартних протоколів Інтернету, що застосовуються в IoT. Пристрої мережевого з'єднання та маршрутизація. Протоколи IoT	<b>2</b>
<b>Тема 8. Бездротові технології в IoT.</b> Бездротові технології WiFi, ZigBee, Bluetooth, 3G/4G, RFID, та LoRaWAN.	<b>2</b>
<b>Тема 9. Безпека в IoT.</b> Типи даних. Види даних. Важливі частини даних. Захист корпоративного світу. Найкращі практики безпеки. Використання безпечного Wi-Fi. Захист персональних даних та пристроїв. ARP.	<b>2</b>
<b>Тема 10. Проектування IoT-рішення.</b> Основи прототипування. Ресурси для прототипування. Моделювання та прототипування фрагмента системи інтернету речей. Середовища моделювання фрагмента системи інтернету речей.	<b>2</b>
<b>Тема 11. Характеристики сучасних платформ IoT.</b> Комерційна публічна хмара Amazon Web Services. Хмарна платформа компанії Microsoft -Microsoft Azure. Особливості платформи ThingWorx IoT Platform. Хмаринні сервіси для IBM Cloud (IoT, DB Cloudant, DB COS, DB2). Програмний пакет Cisco IoT Cloud Connect .	<b>2</b>
<b>ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ</b>	<b>29</b>
<b>Лабораторна робота 1.</b> Вивчення середовища моделювання Packet Tracer. Додавання та моніторинг речей системи розумного будинку.	<b>4</b>
<b>Лабораторна робота 2.</b> Побудова мережі IoT з використанням технологій 3G-4G.	<b>4</b>
<b>Лабораторна робота 3.</b> Хмарні обчислення в IoT.	<b>4</b>
<b>Лабораторна робота 4.</b> Створення та налагодження програм для мікрокомп'ютера (мікроконтролера) засобами Cisco Packet Tracer.	<b>4</b>
<b>Лабораторна робота 5.</b> Туманні обчислення в IoT.	<b>2</b>
<b>Лабораторна робота 6.</b> Застосування Mail сервісу в безпековій системі SmartHome.	<b>4</b>
<b>Лабораторна робота 7.</b> Безпека бездротової мережі.	<b>3</b>
<b>Лабораторна робота 8.</b> Захист хмарних сервісів в IoT	<b>4</b>
<b>РАЗОМ</b>	<b>135</b>

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

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої.

Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams.

Пакети приладних програм:

– MS Office;

– Cisco Packet Tracer (безкоштовний для студентів академії Cisco).

## 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. Здобувач ступеня освіти «Бакалавр» може 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. Поточна успішність складається з успішності за теоретичну частину курсу (максимум – 36 балів) та оцінок за виконання лабораторних робіт (максимум 8 балів за кожену роботу та максимальною сумарною оцінкою за всі роботи – 64 бали). Отримані бали за теоретичну частину курсу та практичні роботи додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Шкала оцінювання (зазначено максимально можливі бали):

Теоретична частина	Лабораторні роботи		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
36	64	40	100

6.3 Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю:

– підсумкове оцінювання відбувається у формі заліку у форматі тесту, який складається з 16 завдань (15 запитань із вибором варіанту відповіді – 2 бали за правильну відповідь; 1 завдання у формі задачі – максимум 6 балів, якщо надано повністю правильну і обґрунтовану відповідь);

– поточне оцінювання лабораторних робіт відбувається шляхом захисту звіту з відповідної роботи (максимальний бал – 8, який формується наступним чином: 50 % – правильність і повнота викладення матеріалу в звіті, 50 % – захист індивідуальної роботи шляхом відповіді на контрольні питання.

## 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), плагиату (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 плагиату 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, плагиат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

**7.2. Комунікаційна політика.** Студенти повинні мати активовану університетську (корпоративну на домені @nmu.one) 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. Відвідування занять.** Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Якщо студент захворів, ми рекомендуємо залишатися вдома і навчатися за допомогою дистанційної платформи. Студентам, чий стан здоров'я є незадовільним і може вплинути на здоров'я інших студентів, буде пропонуватися залишити заняття (така відсутність вважатиметься пропуском з причини хвороби). Лабораторні заняття не проводяться повторно, ці оцінки неможливо отримати під час консультації. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

**7.5. Участь в анкетуванні.** Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії студентам буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (MS 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.

## **8. Рекомендовані джерела інформації**

1 Simone Cirani, Gianluigi Ferrari, Marco Picone, Luca Veltri. Internet of Things. Architectures, Protocols and Standards. – Wiley. – 2019. – 394 p.

2 Internet of Things for Smart Building and City: Practicum / Maevsky D.A. (Ed.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa National Polytechnic University, Zaporizhzhia National Technical University, 2019. – 156 p.

- 3 Wiring the IoT, Connecting Hardware with Raspberry Pi, Node-Red, and MQTT by Dr. Lucy Rogers, Dr. Andy Stanford-Clark, 2017
- 4 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.
- 5 Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. Основи Інтернету речей / За ред. В. С. Харченка. - Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет "ХАІ", 2019. - 95 с.
- 6 Timothy Chou Precision: Principles, Practices and Solutions for the Internet of Things, - CrowdStory Publishing, - 2016. -314p.
- 7 Klaus Schwab The Fourth Industrial Revolution, - Currency, - 2017. – 189p.