

Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Комп'ютерно-інтегровані технології інтернет речей користувачів ТІ1511JCTIU	
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023–1семестр	
Course of study / Назва спеціальності	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	
Educational program / Освітня програма	«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології фабрик огрудування»	
Education - ECTS / Рівень – Кредити	початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти - 4 ECTS	
Status / Статус	Вибіркова	
Learning language / Мова навчання	Українська	
Author / Укладач	Шайда Руслан Павлович, асистент, Державний університет економіки і технологій, Технологічний навчально-науковий інститут e-mail: <a href="mailto:aumpekmi.nmetau@gmail.com">aumpekmi.nmetau@gmail.com</a> <a href="https://orcid.org/0000-0002-7942-9592">https://orcid.org/0000-0002-7942-9592</a> моб.т: +380684148614	
Консультації	пон. 15.30-16.30	

#### A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни - засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для розуміння питань пов'язаних з технологіями інтернету речей, а також аналізом та обробленням "великих" даних.

#### B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Складові майбутнього інтернету;  
Основи інтернету речей;  
Еталонна модель IoT;  
IoT платформи  
IoT шлюзи.

##### Модуль 1. Складові майбутнього інтернету

Тема 1. Основні поняття Інтернету речей.  
Тема 2. Використання Інтернету речей.  
Тема 3. Складові майбутнього Інтернету.

##### Модуль 2. Основи інтернету речей

Тема 4. Історія Інтернету речей.  
Тема 5. Інтернет речей в промисловості.  
Тема 6. Екосистема Інтернету речей.  
Тема 7. Архітектура Інтернету речей.

##### Модуль 3. Еталонна модель IoT

Тема 8. Стандарти сумісності IoT.  
Тема 9. Еталонна модель IoT від MCE-T.  
Тема 10. Еталонна модель від Всесвітнього форуму IoT.  
Тема 11. Модель NIST Special Publication 800-183.  
Тема 12. Модель Industrial Internet of Things Reference Architecture.

##### Модуль 4. IoT платформи

Тема 13. Поняття IoT платформа.  
Тема 14. Платформа Linux Foundation.  
Тема 15. Платформа AggreGate.  
Тема 16. Платформа Everyware Cloud.

##### Модуль 5. IoT шлюзи

Тема 17. Шлюзи компанії Eurotech.  
Тема 18. Шлюзи компанії Intel.  
Тема 19. Шлюзи компанії Huawei.  
Тема 20. Шлюзи компанії Cisco.  
Тема 21. Шлюзи компанії NEXCOM.  
Тема 22. Шлюзи Edge Gateway компанії Dell.  
Тема 23. Шлюзи Enterprise компанії Hewlett Packard.

#### C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність до аналізу та абстрактного мислення. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
------------------------------	--



	<p>ЗК06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК07. Здатність працювати автономно та у складі команди. ЗК08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<p>СК01. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації. СК02. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях. СК04. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування. СК06. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.</p>
Програмні результати навчання (ПР)	<p>ПР01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації. ПР02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації. ПР04. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик. ПР07. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси. ПР08. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.</p>

**D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН**

Тиждень	Тема	Форма діяльності (заняття), години	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті)
1	Тема 1. Основні поняття Інтернету речей	Лекція (0,5 год)	Опрацювання літератури: основна 1,4 додаткова 1,2
2	Тема 2. Використання Інтернету речей.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2,3
3	Тема 3. Складові майбутнього Інтернету.	Лекція (0,5 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2,3



4	Тема 4. Історія Інтернету речей.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2,3
5	Тема 5. Інтернет речей в промисловості.	Лекція (0,5 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
6	Тема 6. Екосистема Інтернету речей.	Лекція (1 год) Самостійна робота, (4 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
7	Тема 7. Архітектура Інтернету речей.	Лекція (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
8	Тема 8. Стандарти сумісності IoT.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
9	Тема 9. Еталонна модель IoT від МСЕ-Т.	Лекція (0,5 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
10	Тема 10. Еталонна модель від Всесвітнього форуму IoT.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год)	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 1,2
11	Тема 11. Модель NIST Special Publication 800-183.	Лекція (0,5 год) Практичні заняття (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 1,2
12	Тема 12. Модель Industrial Internet of Things Reference Architecture.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год) Практичні заняття	Опрацювання літератури: основна 1,3 додаткова 1,2



		(2 год)	
13	Тема 13. Поняття IoT платформа.	Лекція (1,5 год) Практичні заняття (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 1,2
14	Тема 14. Платформа Linux Foundation.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год) Практичні заняття (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3 додаткова 1,2
15	Тема 15. Платформа AggreGate.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год) Практичні заняття (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 1,2
16	Тема 16. Платформа Everyware Cloud.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год)	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 1,2
17	Тема 17. Шлюзи компанії Eurotech.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
18	Тема 18. Шлюзи компанії Intel.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год) Практичні заняття (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
19	Тема 19. Шлюзи компанії Huawei.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (4 год) Практичні заняття (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
20	Тема 20. Шлюзи компанії Cisco.	Лекція (2 год) Самостійна робота, (4 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2

21	Тема 21. Шлюзи компанії NEXCOM.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (6 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
22	Тема 22. Шлюзи Edge Gateway компанії Dell.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (6 год) Практичні заняття (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
23	Тема 23. Шлюзи Enterprise компанії Hewlett Packard.	Лекція (0,5 год) Самостійна робота, (8 год) Практичні заняття (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2

Програма дисципліни передбачає проведення практичних робіт:

#### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Прості сенсори	4
2	Активні та пасивні сенсори	4
3	Сенсорно-комп'ютерні системи	4
4	Інтелектуальні сенсори	8
5	Види механічних сенсорів	4
6	Мікросистемні технології	8
Разом		32

Програма дисципліни передбачає проведення самостійної роботи: підготовка до аудиторних занять, підготовка до виконання 2 аудиторних модульних контрольних робіт, виконання та підготовка до захисту 2 самостійних робіт, опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях. Модульні контрольні роботи передбачені по темам: «Еталонна модель IoT» та «IoT платформи». Самостійна робота №1 полягає в складанні раферата на тему «Технології та протоколи передачі даних на довгі відстані в IoT мережах». Самостійна робота №2 полягає в виконанні розрахунків по обробці результатів сканування тривимірного штрихового коду.

#### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Промисловий Інтернет Речей	4
2	Тема 2. Machine Learning	4
3	Тема 3. Smart Factory - розумне виробництво	4
4	Тема 4. Віртуальна реальність	4
5	Тема 5. Доповнена реальність	4
6	Тема 6. Технологія LoRaWAN	4
7	Тема 7. Технологія SigFox	4
8	Тема 8. Стандарт NB-IoT	4
9	Тема 9. Технологія Weightless-P	4
10	Тема 10. Технології та протоколи передачі даних на короткі відстані в IoT мережах	4
11	Тема 11. Технологія Z - Wave	4
12	Тема 12. Технологія NFC	4
13	Тема 13. RFID	4
14	Тема 14. Bluetooth Low Energy	6
15	Тема 15. Wi-Fi HaLow	6
16	Тема 16. Сенсорні мережі	8
Разом		72

Вивчення дисципліни передбачає виконання 2 контрольних (модульних) робіт в письмовій формі. Кожна робота містить тести і задачі для контролю залишкових знань з поточного модуля.

Теоретичний курс приведений у відповідних методичних посібниках. Посібники містяться в системі MOODLE.

#### E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

1. Tripathy B. Internet of Things (IoT): TeChnologies, AppliCations, Challenges and Solutions (англ.) / B. Tripathy, J. Anuradha. – Florida: CRC Press, 2017. – 334 с.
2. Sutaria, R., and Raghunath, G., "Making sense of interoperability: Protocols and Standardization initiatives in IoT," International Conference on Recent Trends in Communication and Computer Networks – ComNet 2013, 2013.
3. Lake, D., Rayes, A., and Morrow, M., "The Internet of Things," The Internet Protocol Journal, Volume 15, No. 3, September 2012.
4. ITU-T, "Overview of the Internet of Things," Recommendation Y.2060, June 2012.
5. Ferguson, J., and Redish, A., "Wireless Communication with Implanted Medical Devices Using the Conductive Properties of the Body," Expert Review of Medical Devices, Volume 6, No. 4, 2011, <http://www.expert-reviews.com>.

#### F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. ITU-T, "Common Requirements and Capabilities of a Gateway for Internet of Things Applications," Recommendation Y.2067, June 2014.
2. Cisco Systems, "The Internet of Things Reference Model," White Paper, 2014. <http://www.iotwf.com/>
3. Frahim, J., et al., "Securing the Internet of Things: A Proposed Framework," Cisco White Paper, March 2015.
4. Модель NIST Special Publication 800-183 <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-183.pdf>
5. Модель Industrial Internet of Things Reference Architecture [http://www.iiconsortium.org/IIC\\_PUB\\_G1\\_V1.80\\_2017-01-31.pdf](http://www.iiconsortium.org/IIC_PUB_G1_V1.80_2017-01-31.pdf)

#### Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. [Linux Foundation розвиває EdgeX, нову платформу для Інтернету речей. \(25 квітня 2017\). Посилання https://www.opennet.ru/opennews/art.shtml?num=46446](https://www.opennet.ru/opennews/art.shtml?num=46446)
2. Короткий огляд апаратних платформ, типових архітектурних рішень і послуг для корпоративних інформаційних систем. (2018, весна). Офіційний сайт компанії Hewlett Packard. <https://h20195.www2.hp.com/v2/GetPDF.aspx/c04771945.pdf>

#### G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЯТЬ

Шупов В.П., Шайда Р.П. Выбор магниточувствительных датчиков для исследования информационных характеристик магнитных полей. "Новые технологии". – Кременчуг.: 2008, №1(18).

#### H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Навчальна дисципліна базується на нормативних навчальних дисциплінах «Фізика», «Електротехніка» і є необхідною для опанування подальших навчальних дисциплін «Електропривод», «Електроніка та мікросхемотехніка», «Системи управління електроприводами», «Елементи автоматизованого електропривода», «Електропостачання», тощо.

Обов'язкового знання іноземних мов потребує

#### I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

	Денна	Заочна
Лекції	16	
Практичні роботи	32	
Лабораторні роботи		
Самостійна робота студента	72	

#### J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна



Поточний контроль, в т.ч.:	50	
захист звітів по лабораторним роботам		
захист модульних контрольних робіт	20 (2*25)	
Підсумковий контроль (залік)	50	
Разом	100	

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69		D
60 – 65	Задовільно	E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультаційної роботи.	F

#### K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- ❖ не запізнюватися на заняття;
- ❖ не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- ❖ самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- ❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу (особливо під час виконання індивідуальних проектів/курсowego проекту);
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
- ❖ брати очну участь у контрольних заходах;
- ❖ будь-яке відтворення результатів чужої праці (включаючи практичну роботу над командним проектом), в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

#### L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

*вербальні/словесні* (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);

*наочні* (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

*практичні* (різні види практичних завдань, виконання графічних робіт, проведення лабораторних робіт);

*пояснювально-ілюстративний*, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;

*дослідницький*.

#### M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування по бланкам;

лабораторія, що обладнана відповідними лабораторними стендами і вимірювальною апаратурою;

демонстраційні стенди з напіпровідникових приладів і радіоелектронних віробів.

#### N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua:

[Coursera](#) – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.

[EdX](#) – онлайн-курси від закладів вищої освіти.

[Prometheus](#) — український громадський проект масових відкритих онлайн-курсів.

#### O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Можливо спілкуватись по мобільному телефону, по [Zoom](#) і по електронній пошті. Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримуєте відповідь, відправте листа повторно.

#### P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної не доброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією



із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про академічну доброчесність ДУЕТ. <https://www.duet.edu.ua/ua/area/institut/vchena-rada>  
[https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol\\_silabus.pdf](https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol_silabus.pdf)

**APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО**

Рішенням кафедри електричної інженерії та автоматизації Технологічного навчально-наукового інституту Державного університету економіки і технологій - протокол № 16 від 17 червня 2022 року

Укладач

Руслан. ШАЙДА

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Кафедрою електричної інженерії та автоматизації  
Протокол № 16 від 17 червня 2022 року  
В.о. завідувача кафедри

Євгеній МОДЛО

Науково-методичною радою Державного університету  
економіки і технологій  
Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

Валентин ОРЛОВ