

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра інформаційних систем та технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник декана з навчально-виховної  
роботи \_\_\_\_\_ Наталія Тменова  
« \_\_\_\_\_ » 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Експлуатація систем інтернет речей»

для здобувачів

галузь знань **12 Інформаційні технології**  
спеціальність **126 Інформаційні системи та технології**  
освітній рівень **бакалавр**  
освітня програма **«Програмні технології інтернет речей»**  
вид дисципліни **обов'язкова**  
Форма навчання **денна**

Навчальний рік	<b>2024/2025</b>
Семестр	<b>8</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>5</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>залік</b>

Викладачі: д.т.н., професор, Пархомей Ігор Ростиславович

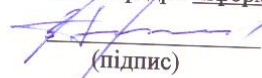
Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2024

Розробник: д.т.н., професор, Пархомей Ігор Ростиславович, професор кафедри інформаційних систем та технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри інформаційних систем та технологій

 Володимир ДРУЖИНІН  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 20\_23/24 від «27» червня 2024\_р

Схвалено науково - методичною комісією факультету інформаційних технологій

Протокол від «27» червня 2024 року № 9

Голова науково-методичної комісії ФІТ



Ганна КРАСОВСЬКА

*Програму перевірено*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 року



## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** – формування у здобувачів вищої освіти світогляду на сучасні інформаційні системи та технології, а саме розуміння принципів експлуатації систем інтернету речей. Ознайомлення з сучасними методами аналізу і синтезу інформаційних систем та технології, засобів їхньої технічної експлуатації, розкриття теоретичних основ принципів сучасної експлуатації інтернету речей.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):**

Успішне опанування дисциплін:

- «Вища математика»;
- «Архітектура комп'ютера»;
- «Технології програмування інформаційних систем»;
- «Основи програмування».

**3. Анотація навчальної дисципліни:** Змістовний аспект курсу пов'язаний з інформаційною і психологічною допомогою в усвідомленні здійсненого професійного вибору здобувачами спеціальності «Інформаційні системи та технології» та освітньої програми «Програмні технології інтернету речей». Дисципліна включає коло питань загального і ознайомчого характеру стосовно принципів експлуатації систем інтернету речей. Окремо проводиться ознайомлення студентів з основним побудови та експлуатації систем інтернету речей. Зокрема процеси розвитку та становлення інтернету речей у сучасному прогресивному суспільстві та технологічному світі; впровадження інтернету речей у повсякденному житті, технологічних комплексах, виробництві, медицині, освіті та інших напрямках життєдіяльності.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

- дати студентам теоретичну та практичну підготовку в області експлуатації систем інтернету речей.
- знати принципи побудови апаратних та програмних засобів систем інтернету речей; сучасний стан та перспективи розвитку телекомунікаційних систем.
- вміти на початковому рівні експлуатувати такі системи, як сучасні телекомунікаційні системи та технології.
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність розробляти проекти та управляти ними;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- здатність аналізувати отримані результати, презентувати їх фахівцям у даній галузі, оформлювати наукові статті та науково-технічні звіти;
- здатність формулювати вимоги до етапів життєвого циклу сервіс-орієнтованих інформаційних систем;
- здатність проектувати інформаційні системи з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;
- здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації;
- здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах;
- здатність розробляти і реалізовувати інноваційні проекти у сфері інформаційних систем та технологій;
- здатність проводити наукову та науково-педагогічну діяльність у сфері інформаційних систем та технологій;
- вміти користуватися науковою та довідковою літературою за напрямком дисципліни.
- вміти експлуатувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технологі ї) викладан ня і навчанн я	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відс ото к у підс умк овій оцін ці з дис цип ліни
Код	Результат навчання			
1	2	3	4	5
1.1	Знати предметну область та напрям експлуатації систем інтернету речей.	лекція	Тест, 60% правильних відповідей. Підсумкова контрольна робота.	4%
1.2	Знати основи експлуатації інтернету речей			4%
1.3	Знати основи мережевих систем.			4%
1.4	Знати основи налаштування налаштування платформ інтернету речей.			4%
1.5	Знати основи організації шлюзів IoT.			4%
1.6	Знати основи сучасних супутникових інформаційних систем та технологій.			4%
1.7	Знати основи надійності телекомунікаційних систем.			4%
2.1	Вміти розбиратися в концепції експлуатації систем інтернету речей	Лаборато рна робота	Звіт з лабораторної роботи. Підсумкова контрольна робота	5%
2.2	Вміти працювати з сучасними ОС.			5%
2.3	Вміти працювати з сучасними комп'ютерними мережами.			5%
2.4	Вміти налаштовувати сучасні комп'ютерні мережі.			5%
2.5	Вміти працювати з протоколами IoT. MQTT			5%
2.6	Вміти працювати з програмною платформою Apache Hadoop			5%
2.7	Вміти використовувати шаблони проектування Map Reduce та алгоритми кластеризації.			5%
2.8	Вміти застосовувати Spark SQL у роботі з даними з використанням DataFrames та DataSet			5%
2.9	Вміти вирішувати задачі класифікації та регресії з використанням бібліотеки машинного навчання MLlib			5%
2.10	Вміти оцінювати надійність сучасних IoT систем			5%
3.1	<i>Комунікації:</i> групове застосовувати у професійній діяльності методик експлуатації, проведення розробки, впровадження та випробувань IoT систем. Реалізація своїх прав і обов'язків як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку,	Аналітич на доповідь, дискусія, вирішенн я конкретн их задач	Захист лабораторних робіт. Тест, 60% правильних відповідей	11%

	верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні	та ситуацій		
3.2	Використання навиків обробки даних, пов'язаних з інформацією та даними IoT систем при колективному використанні. Використання сучасних інформаційних систем та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час експлуатації систем інтернету речей.	Самостій на робота	Тест, 60% правильних відповідей.	11%

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання**

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2
Програмні результати навчання (назва)																
ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при організації експлуатації систем інтернету речей.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР 10. Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів при організації експлуатації систем інтернету речей.		+						+	+	+						+

**7.1 Схема формування оцінки. 7.1 Форми оцінювання:** рівень досягнення усіх запланованих результатів навчання визначається за результатами вивчення лекційного матеріалу (додатково розміщених відеолекцій в Teams), проміжного тестування за темами, захисту результатів практичних робіт, а також, підсумкового тестування.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- результати навчання 1-(знання) РН 1.1. - РН 1.7. - до 28% ;
- результати навчання 2-(вміння) РН 2.1.- РН 2.10. - до 50% ;
- результати навчання 3-(комунікація) РН 3.1. - до 22%.

## 7.2 Організація оцінювання.

**Семестрове оцінювання: 100 балів (100%)**

Оцінка за семестр формується шляхом успішного виконання та захисту лабораторних робіт, успішного проходження проміжного тестування за темами курсу.

Обов'язковим для проміжного контролю є виконання та захист лабораторних робіт, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни у визначені терміни.

Поточне оцінювання проводиться у формі опитування студентів за темами попередніх лекцій, темами лабораторних чи темами домашнього завдання, проміжних тестувань за темами курсу.

Студенти виконують 5 практичних, що оцінюються від 5 до 8 балів за роботу (сумарна кількість балів від 25 до 40 балів за практичні роботи. За виконання та захист робіт у прострочені строки оцінка знижується на 1-2 бали. За один раз можна захищати не більше 2 робіт.

Проміжне тестування оцінюється від 15 до 25 балів за успішне виконання тестів (з балом більше 80%) за темами розділів курсу. Якщо проміжне тестування не пройдено, то бали не нараховуються і студент не допускається до підсумкової контрольної роботи. Загальна сума за семестр від 48 до 80 балів.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі здійснюються у відповідності до «Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу» від 1 жовтня 2010 року.

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум (48 балів) для допуску до підсумкової контрольної роботи не допускаються. Обов'язковими є виконання та захист запланованих індивідуальних лабораторних робіт та проміжного тестування на бали від 25.

**Підсумкове оцінювання у формі заліку:** складає 20 модульних балів (20% від загального рейтингу).

На останньому занятті проводиться підсумкова контрольна робота у формі тестування. Фінальні бали тесту, представлені у 100 бальній системі перераховуються у співвідношенні 1:5 та додаються до сумарної кількості балів за семестр. Оцінка за підсумкову контрольну роботу не може бути меншою 12 балів для отримання позитивної оцінки за предмет.

Підсумкова оцінка визначається шляхом підсумовування балів отриманих протягом семестру та підсумкової контрольної роботи у формі тестування. Якщо у підсумку студент набрав не менше 60 балів, йому ставиться оцінка «зараховано».

**При простому розрахунку отримаємо:**

	Практичні роботи	Опитування, дискурс	Проміжне тестування	Підсумкова контрольна робота у формі тестування	Підсумкова оцінка
Мінімум	25	8	15	12	60
Максимум	40	15	25	20	100

## 7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

### 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	СР
1.	Тема 1. СКЛАДОВІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	2		8
2.	Тема 2. МОДЕЛЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІоТ	2	6	8
3.	Тема 3. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ІоТ ПЛАТФОРМ	2	6	8
4.	Тема 4. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ПРОСТИХ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СЕНСОРІВ	2		8
5.	Тема 5. ЕКСПЛУАТАЦІЯ МЕРЕЖ ІНТЕРНЕТУ	2	8	8
6.	Тема 6. ОРГАНІЗАЦІЯ ІоТ ШЛЮЗИ	2		8
7	Тема 7. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ПРИСТРОЇВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	2		8
8	Тема 8. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ПРИСТРОЇВ КОДУВАННЯ	2		8
9	Тема 9. ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМ РОЗУМНОГО БУДИНКУ	2	8	10
10	Тема 6. ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМ SMART CITY	2	8	10
11	Консультація			4
12	Підсумкова контрольна робота			2
	<b>ВСЬОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>90</b>

Загальний обсяг 150 год., в тому числі:

лекцій – 20 год.;

лабораторні – 36 год.;

консультації – 4 год.;

самостійна робота – 90 год.

**Підсумкова контрольна робота – 2 год.**



## 9. Рекомендована література:

### *Основна:*

1. ЦСАП /Девід М. Харріс и Сара Л. Харріс// ЦСАП.

<http://easyelectronics/files/Book/digital-design-and-computer-architecture-translation.pdf>

2. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.

3. Berger, Lars T. and Iniewski, Krzysztof, ред. (April 2012). Smart Grid - Applications, Communications and Security. John Wiley and Sons. ISBN 978-1-1180-0439-5.

4. Cisco's Latest Consumer Play: The Smart Grid: Cleantech News and Analysis «. Earth2tech.com Retrieved on 2022-05-14.

5. Сэмюэл Грингард. Интернет речей. Переклад О. А. Герасимчук - К. КСД, 2022, 176 с.

### *Додаткова:*

1. Yaroslav Hladkyi, Mykola Kostikov, Rostyslav Lisnevskyi. An IoT Solution: A Fitness Trainer. Information Technology and Implementation: Conference Proceedings, December 01, 2021, Kyiv, Ukraine / Taras Shevchenko National University of Kyiv and [etc]; Vitaliy Snytyuk (Editor). – Kyiv: Publisher Individual entrepreneur Picha Y.V., 2021.

2. Гладка М., Нізов Я. Сучасні тенденції в розвитку впроваджень «розумних» рішень у парках та зонах відпочинку. VIII Міжнародна науково-технічна Internet-конференція «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами», 26.11.2021. – К: НУХТ, 2021 - с.261-262. ISBN 978-966-612-267-7

3. Kravchenko O. V., Gladka M. V., Kucherenko R. Y. DEVELOPMENT OF IOT SOLUTIONS FOR CLIMATE CONTROL OF DAIRY PRODUCTION PROCESS. Topical issues of the development of modern science. Abstracts of the 10th International scientific and practical conference. Publishing House “ACCENT”. Sofia, Bulgaria. 2020. Pp. 48-50. URL: <https://sci-conf.com.ua>

4. Federal Energy Regulatory Commission Assessment of Demand Response & Advanced Metering. United States Federal Energy Regulatory Commission. Федеральна комісія з регулювання енергетики Сполучених штатів Америки.2024.

5. Smart Grids European Technology Platform | [www.smartgrids.eu](http://www.smartgrids.eu). smartgrids.eu. 2022.

6. J. Torriti, Demand Side Management for the European Supergrid Energy Policy, vol. 44, pp. 199-206, 2022.

7. The History of Electrification: The Birth of our Power Grid. Edison Tech Center. Процитовано November 6, 2023.

8. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера: підручник. – В-во: «Львівська політехніка», Львів, 2023. – 469 с.
9. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютера: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. – К. : Ліра, 2023. – 264 с.
- 10.Абрамов В.О. Архітектура електронно-обчислювальних машин. Навчальний посібник.–К.: КМПУ імені Б.Д.Грінченка, 2022.–84 с.
- 11.Yih-Fang Huang; Werner, S.; Jing Huang; Kashyap, N.; Gupta, V., "State Estimation in Electric Power Grids: Meeting New Challenges Presented by the Requirements of the Future Grid," Signal Processing Magazine, IEEE , vol.29, no.5, pp.33,43, Sept. 2022,p. 257
- 12.Томоіагă, В.; Chindriș, M.; Sumper, A.; Sudria-Andreu, A.; Villafafila-Robles, R. Pareto Optimal Reconfiguration of Power Distribution Systems Using a Genetic Algorithm Based on NSGA-II. Energies 2023, 6, 1439-1455.
- 13.N. A. Sinitsyn. S. Kundu, S. Backhaus (2023). Safe Protocols for Generating Power Pulses with Heterogeneous Populations of Thermostatically Controlled Loads. Energy Conversion and Management 67: 297–308. arXiv:1211.0248. doi:10.1016/j.enconman.2022.11.021.
- 14.E-Commerce News: Deals: Utility Companies Plug In to Google PowerMeter. Ecommercetimes.com. Retrieved on 2022-05-14. that PMUs can revolutionize the way power systems are monitored and controlled."»
- 15.F.R. Yu, P. Zhang, W. Xiao, and P. Choudhury, "Communication Systems for Grid Integration of Renewable Energy Resources," IEEE Network, vol. 25, no. 5, pp. 22-29, Sept. 2021.
- 16.Factors Affecting PMU Installation Costs. United States Department of Energy. October 2024. Процитовано January 5, 2024.
- 17.Smart Wire Grid Distributed Power Flow Control. arpa-e.energy.gov.
- 18.Klimstra, Jakob; Hotakainen, Markus (2021). Smart Power Generation. Helsinki: Avain Publishers. ISBN 9789516928466.

### ***Інформаційні ресурси***

1. <https://www.netacad.com/courses/iot/introduction-iot>
2. <http://inf1.info/algorithmtype>
3. <https://coursera.org/learn/comparch>
4. <https://prometheus.org.ua>
5. <https://www.itu.int/en/ITUUD/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
6. <http://www.internetlivestats.com/internet-users/>