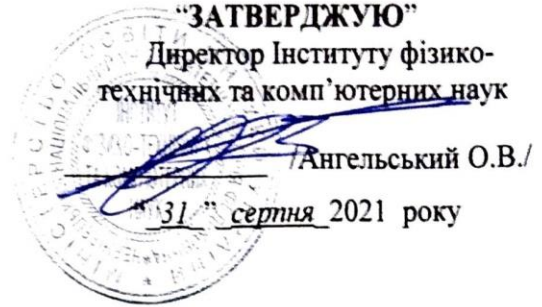


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра комп'ютерних систем та мереж



**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**ОСНОВИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ**

**вибіркова**

Освітня програма Інформаційні системи та технології

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи інтернету речей» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: «Інформаційні системи та технології», спеціальність 126 Інформаційні системи та технології, галузь знань 12 Інформаційні технології, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Фельдковича (Протокол № 7 від « 31 » серпня 2020 року).

Розробник: Іванушак Наталія Михайлівна, асистент кафедри комп'ютерних систем та мереж, доцент, кандидат технічних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри  
*комп'ютерних систем та мереж*

Протокол № \_\_\_ від “ \_\_\_ ” *серпня* 2021 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Воробець Г.І.  
(підпис)

Схвалено методичною радою Інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “ 31 ” *серпня* 2021 року

Голова методичної ради ІФТКН Струк Я.М.  
(підпис)

© Іванушак Н.М., 2021 рік  
© Баловсяк С.В. 2021 рік  
© ЧНУ, 2021 рік

## **1. Анотація дисципліни**

Курс «Основи інтернету речей» призначений для розширення компетентностей випускників спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології, для набуття студентами базових знань з основ розробки та програмування пристроїв, які працюють з використанням смарт-технологій та технологій Інтернету речей. При цьому пристрої IoT розглядаються як сукупність технічних, інформаційних та програмних засобів, призначених для вирішення широкого кола завдань у різних галузях інженерії, економіки, освіти, промисловості тощо.

**1.1. Мета навчальної дисципліни:** надання студентам необхідного обсягу знань із розробки програмно-апаратних систем, засобів інформаційних технологій та комп'ютерних інтелектуальних систем, систем IoT. Оволодіння програмою курсу сприяє виконанню студентами завдань з інших дисциплін, які передбачають наукові та практичні (інженерні) дослідження, узагальнення теоретичного матеріалу і розробку практичних рекомендацій щодо застосування результатів проектування систем IoT («Інтернет речей»). Матеріал курсу допоможе при аналізі інформаційних джерел, підготовці курсових і дипломних робіт, статей, доповідей на науково-практичних конференціях. Окрім цього, засвоєння дисципліни дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень володіння інструментами дослідження і проектування засобів Інтернету речей, що дасть можливість більш глибокого розуміння реалізації його основних функцій.

**1.2. Завдання** навчальної дисципліни «Основи IoT & IoE» - здатність проектувати та розробляти розумні пристрої, у тому числі такі, що є частиною розумних систем чи інтелектуального середовища; засвоєння понятійно-термінологічного апарату; ознайомлення зі станом проектування та використання технологій проектування систем IoT в Україні та світі; здатність проектувати та аналізувати ефективність засобів захисту та управління безпекою в програмно-апаратних рішеннях Інтернету речей; вміння створювати і застосовувати інформаційні комп'ютерні системи відповідно до сучасних концепцій інженерії даних і знань.

**1.3. Пререквізити.** Для коректного розуміння і засвоєння матеріалу даного курсу слухачі повинні попередньо пройти курси: фізика, теорія електричних кіл, дискретна математика, програмування. Доцільно також мати певні уявлення з архітектури комп'ютерів, комп'ютерних мереж, основ конструювання обчислювальної техніки.

## **2. Результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**Знати:** принципи організації і функціонування Інтернету речей; організацію інформаційно-вимірювальних каналів Інтернету речей; існуючі технології Інтернету речей.

**Вміти:** формувати вимоги до розробки інтелектуальних систем Інтернету речей; оцінювати можливості програмного забезпечення, компонентів апаратних систем та мережевих програмних систем; звітувати про результати розробки інтелектуальних систем та програмного забезпечення; оцінювати і вибирати методи і моделі розробки, впровадження, експлуатації апаратних і програмних засобів та управління ними на всіх етапах життєвого циклу; розробляти системи і пристрої Інтернету речей з

використанням мікропроцесорів та мікроконтролерів; розробляти програмне забезпечення для обміну даними між віддаленими пристроями Інтернету речей; організувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів, поєднуючи їх в єдину систему.

#### **Набути компетентностей:**

КЗ2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмноапаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

#### **Програмні результати навчання:**

ПРН2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій. N14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

### 3. Опис навчальної дисципліни

#### 3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <i>ППВЗ Основи інтернету речей</i>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість				Кількість годин					Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	3	3	120	2	15	-	-	15	60	-	Залік

#### 3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі						
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<b>Змістовий модуль 1. Класичні криптографічні системи шифрування</b>														
Тема 1. Основні поняття та базові принципи «Інтернету речей».	10	2	-	2	-	6								
Тема 2. Всеохопний Інтернет – «Internet of Everything».	12	2	-	2	-	8								
Тема 3. Огляд протоколів «Інтернету речей».	12	2	-	2	-	8								
Тема 4. Технологія Big Data.	12	2	-	2	-	8								
Разом за змістовим модулем 1	46	8	-	8	-	30								
<b>Змістовий модуль 2. Сучасні криптографічні процедури</b>														
Тема 5. Перетворення сигналів «Інтернету речей».	12	2	-	2	-	8								
Тема 6. Мережеві технології «Інтернету речей».	17	2	-	3	-	12								
Тема 7. Хмарні сервіси «Інтернету речей».	15	3	-	2	-	10								
Разом за змістовим модулем 2	44	7	-	7	-	30								
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>60</b>								

#### 3.2.1. Теми семінарських або практичних, або лабораторних занять

№	Назва теми
1.	Основи роботи з Node-RED.

2.	Створення та налагодження програм для мікрокомп'ютера (мікроконтролера)
3.	Робота з пристроями передачі даних
4.	Протоколи IoT
5.	Створення мережевих сервісів
6.	Створення сервісів для роботи з мобільними пристроями
7.	Хмарні сервіси IoT

### 3.2.2. Тематика індивідуальних завдань

В даному курсі виконання індивідуальних завдань не передбачено.\*

\* ІНДЗ – може бути рекомендовано в окремих випадках для студентів, які успішно освоїли основний навчальний матеріал, з метою поглибленого вивчення чи удосконалення матеріалів певного змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри чи викладача.

### 3.2.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Основні сегменти Інтернету речей.
2	Архітектура систем Інтернету речей.
3	Напрямок Industrial Internet of Things.
4	Напрямок Internet of Drons.
5	Напрямок Web of Things.
6	Напрямок Internet of Nanothings.
7	Технології Big Data Analytics.
8	Технології Sensor Area Networks.
9	Технології Radio-Frequency Identification.
10	Технології хмарних та туманних обчислень.

### 3.3. Форми і методи навчання

**Форми навчання** – це проблемні й оглядові лекції, лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, інтерактивні заняття з навчанням одних студентів іншими, інтегровані заняття, проблемні заняття, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

**Методи:** проблемний виклад матеріалу, частково-пошукові та дослідницькі лабораторні практикуми, презентації, консультації і дискусії, робота в інтернет-класі: електронні лекції, лабораторні роботи, дистанційні консультації та ін., спрямовані на активізацію і стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студентів.

**Підходи до навчання:** використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

**Реалізація навчального процесу** здійснюється під час лекційних, лабораторних занять, самостійної позааудиторної роботи з використанням сучасних інформаційних технологій навчання, консультацій з викладачами.

Для формувань умінь та навичок застосовуються такі методи навчання:

- вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні (проведення експерименту, практики);
- пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
- репродуктивний (виконання лабораторних завдань за зразком);
- метод проблемного викладу матеріалу на лекційних заняттях.

### 3.4. Технічне й програмне забезпечення/обладнання.

Комп'ютери в комп'ютерних класах 8 к. ЧНУ кафедри КСМ з наступною конфігурацією:

- Motherboard Asus Prime H310M-A R2.0
- CPU Intel Pentium Gold G5400 (BX80684G5400) s1151 BOX
- SSD Apacer AS350 Panther 240GB 2.5" SATAIII TLC (AP240GAS350-1)
- Memory HyperX DDR4-2400 8192MB PC4-19200 Fury Black (HX424C15FB2/8)
- Case GameMax ET-207 400 Вт
- Keyboard Defender Element HB-520 PS/2 Black (45520)
- Mouse 2E MF107 USB Black (2E-MF107UB)
- Monitor 21.5" Philips.

Програмне забезпечення: ліцензійні пакети Windows 10, MS Office software 79P-05726 OfficeProPlus 2019 UKR OLP NL Acadm Non-specific No Level (Word, Excel, Power Point, Access); хмарний сервіс Google Colab, програмне забезпечення Cisco Packet Tracer, онлайн-програма для моделювання TinkerCAD.

## 4. Система контролю та оцінювання

### 4.1. Розподіл максимально можливої кількості балів, які отримують студенти за виконання всіх видів навчальної діяльності

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (залік)	Сума балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				30	100
T1	T2	T3	T4	M1	T5	T6	T7	M2		
5	5	5	5	10	10	10	10	10		

#### Змістовий модуль 1. Класичні криптографічні системи шифрування

T1. Основні поняття та базові принципи «Інтернету речей» (виконання та захист лабораторної роботи №1 на основі лекційного матеріалу та матеріалів практичних занять – 5 балів).

T2. Всеохопний Інтернет – «Internet of Everything» (виконання та захист лабораторної роботи № 2 на основі лекційного матеріалу та матеріалів практичних занять – 5 балів).

Т3. Огляд протоколів «Інтернету речей» (виконання та захист лабораторної роботи № 3 на основі лекційного матеріалу та матеріалів практичних занять – 5 балів).

Т4. Технологія Big Data (виконання та захист лабораторної роботи № 4 на основі лекційного матеріалу та матеріалів практичних занять – 5 балів).

М1 – модульна контрольна робота №1 (10 балів)

#### **Змістовий модуль 2. Сучасні криптографічні процедури**

Т5. Перетворення сигналів «Інтернету речей» (виконання та захист лабораторної роботи № 5 на основі лекційного матеріалу та матеріалів практичних занять – 10 балів).

Т6. Мережеві технології «Інтернету речей» (виконання та захист лабораторної роботи № 6 на основі лекційного матеріалу та матеріалів практичних занять – 10 балів).

Т7. Хмарні сервіси «Інтернету речей» (виконання та захист лабораторної роботи № 7 на основі лекційного матеріалу та матеріалів практичних занять – 10 балів).

М2 – модульна контрольна робота №2 (10 балів).

#### **4.2. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80 – 89	<b>B</b>	добре	
70 – 79	<b>C</b>		
60 – 69	<b>D</b>	задовільно	
50 – 59	<b>E</b>		
35 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### **4.3. Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання результатів навчання студента є: завдання для виконання лабораторних робіт, тести, а також модульні контрольні роботи.

#### **4.4. Форми поточного та підсумкового контролю**

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, кількість отриманих балів при виконанні тестового завдання, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт.



Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі ізаліку.

#### **4.5. Політика дисципліни**

Визначається системою вимог викладача щодо рівня знань і засвоєння матеріалу студентом при вивченні дисципліни, та ґрунтується на засадах академічної доброчесності з урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності та Статуту, положень Університету, й інших нормативних документів, які регламентують організацію освітнього процесу при вивченні дисципліни.

Вимоги стосуються заохочень і нарахування додаткових балів за активну участь у дискусіях щодо аналізу і обговорення тематичного матеріалу на лекціях і лабораторних заняттях, ґрунтовної підготовки до занять, відсутності пропусків без поважних причин, виявлення поглиблених знань під час захисту звітів з лабораторного практикуму і модульного контролю.

#### **5. Перелік питань до підсумкового модуль-контролю (заліку)**

1. Базові принципи IoT.
2. Екосистема Інтернету речей.
3. Стандартизація Інтернету речей.
4. Функціональні рівні Інтернету речей.
5. Характеристики та напрямки застосування Інтернету речей.
6. Інтернет. Пристрої зв'язку з об'єктом.
7. Всеохопний Інтернет. Речі.
8. Всеохопний Інтернет. Дані. Люди. Процеси.
9. Архітектура IoT. Мережа датчиків.
10. Архітектура IoT. Шлюз.
11. Архітектура IoT. Управління.
12. Архітектура IoT. Додатки.
13. Огляд основних протоколів IoT.
14. Архітектура DDS.
15. Архітектура CoAP.
16. Архітектура MQTT.
17. Принципи роботи з великими даними.
18. Принципи роботи з великими даними.
19. NoSQL бази даних.
20. Розподілені обчислення MapReduce.
21. Розподілені обчислення Hadoop.
22. Особливості мови R.
23. Платформа Інтернету речей Thing Speak.
24. Платформа Інтернету речей Google Cloud IoT.
25. Платформа Інтернету речей Oracle IoT cloud.
26. Платформа Інтернету речей KAA.
27. Платформа Інтернету речей Carriots.
28. Платформа Інтернету речей Temboo.
29. Платформа Інтернету речей ThingWorx.
30. Порівняння підтримуваних протоколів платформами Інтернету речей.

## 6. Рекомендована література

### Фахова (основна)

1. Distributed and Cloud Computing: From Parallel Processing to the Internet of Thing KaiHwang, Geogffrey C. Fox, Jack J. Dongarra / Elsevier, Inc. 2012. 672p. ISBN : 978-0-12-385880-1.
2. Kai Hwang, Jack Dongarra, and Geoffrey C. Fox. 2011. Distributed and Cloud Computing: From Parallel Processing to the Internet of Things (1st ed.). Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.
3. Energy Future Coalition, "Challenge and Opportunity: Charting a New Energy Future," Appendix A: Working Group Reports, Report of the Smart Grid Working Group. [https://web.archive.org/web/20080910051559/http://www.energyfuturecoalition.org/pubs/app\\_smart\\_grid.pdf](https://web.archive.org/web/20080910051559/http://www.energyfuturecoalition.org/pubs/app_smart_grid.pdf)
4. 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. 2229, Sept. 2011.
5. Maneesh Rao Internet of things with raspberry pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to build exciting IoT projects/ Packt Publishing Ltd, 2018. –248 p.
6. Qixun Yang, Board Chairman, Beijing Sifang Automation Co. Ltd., China and .Bi Tianshu, Professor, North China Electric Power University, China. (2001-06-24). WAMS Implementation in China and the Challenges for Bulk Power System Protection (PDF). Panel Session: Developments in Power Generation and Transmission — Infrastructures in China, IEEE 2007 General Meeting, Tampa, FL, USA, 24–28 June 2007 Electric Power, ABB Power T&D Company, and Tennessee Valley Authority (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

### Допоміжна

1. Бучма І.М. Мікропроцесорні пристрої. Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2005. –236 с.
1. Kwak, Kyung Sup, Sana Ullah, and Niamat Ullah. "An Overview of IEEE 802.15.6 Standard." 2010 3rd International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies (ISABEL 2010) (November 2010). doi:10.1109/isabel.2010.5702867.

## 7. Інформаційні ресурси

1. <https://csn.chnu.edu.ua/about-us/ok-rivni/>
2. <https://csn.chnu.edu.ua/spetsialnist-123-komp-yuterna-inzheneriya-oppprogramuvannya-mobilnyh-i-vbudovanyh-komp-yuternyh-system-ta-zasobivinternetu-rechej-bakalavrat-4-r/>
3. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3840>
4. <https://www.netacad.com/courses/iot/introduction-iot>