

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

(повне найменування закладу вищої освіти)

**Навчально-науковий інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук**

(назва інституту/факультету)

**Кафедра комп'ютерних систем та мереж**

(назва кафедри)

## **СИЛАБУС**

**навчальної дисципліни**

### ***Основи IoT та IoE***

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

#### **вибіркова**

(обов'язкова чи вибіркова)

**Освітньо-професійна програма – “Комп'ютерна інженерія”**

**Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія**

(шифр і назва спеціальності)

**Галузь знань 12 – Інформаційні технології**

(шифр і назва галузі знань)

**Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

***Навчально-науковий інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук***

(назва факультету / інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

**Мова навчання – українська**

(мова, на якій читається дисципліна)

**Розробники: Іванущак Наталія Михайлівна, асистент кафедри КСМ, кандидат техн. наук,**

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

**Профайл викладача (-ів)** <https://csn.chnu.edu.ua>,  
<https://csn.chnu.edu.ua/employees/ivanushhak-nataliya-myhajlivna/>

**Контактний тел.** +(38) 0372 50 94 32 (кафедра КСМ) – Іванущак Н.М.

**E-mail:** n.ivanuschak@chnu.edu.ua

**Сторінка курсу в Moodle** <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1355>

**Консультації** *on-line: середа з 17.00 до 18.00*

## **1. Анотація дисципліни**

Курс «Основи IoT та IoE» призначений для розширення компетентностей випускників спеціальності 123 - Комп'ютерна інженерія 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.

**2. Мета навчальної дисципліни:** надання студентам необхідного обсягу знань із розробки програмно-апаратних систем, засобів інформаційних технологій та комп'ютерних інтелектуальних систем, систем IoT.

Вивчення даної вибіркової дисципліни надає студентам ряд переваг, оскільки 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.

**3. Пререквізити.** Для коректного розуміння і засвоєння матеріалу даного курсу слухачі повинні попередньо пройти курси: комп'ютерна електроніка, теорія електричних кіл, комп'ютерна логіка, програмування. Доцільно також мати певні уявлення з архітектури комп'ютерів, комп'ютерних мереж, основ конструювання обчислювальної техніки. Результати навчання за цим курсом потрібні при вивченні дисципліни «IoT Big Data & Analytics», «IoT розумних будівель та міст» та виконанні дипломного проекту.

## **4. Результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

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

**4.2. 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.

#### **4.3. Набути компетентностей:**

##### ЗК - загальних

- ЗК1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.
- ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

##### СК – фахових (спеціальних)

- СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.
- СК3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.
- СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.
- СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.
- СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
- СК7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.
- СК8. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.
- СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.

##### ПРН - програмних результатів навчання

- РН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.
- РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.
- РН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.
- РН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.
- РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <i>Основи IoT та IoE</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	1(5)	2(10)	4	120	2	15	-	-	15	90	-	Залік
Заочна	1(5)	2(10)	4	120	2	4	-	-	4	112	-	Залік

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 0,33 ((15+15)/90);  
для заочної форми навчання – 0,07 ((4+4)/112).

### 5.2. 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. Основні принципи, інформаційно-вимірювальні технології та методи передавання інформації в каналах «Інтернету речей»</b>														
Тема 1. Основні поняття та базові принципи «Інтернету речей».	14	2	-	2	-	10	14	1	-	1	-	12		
Тема 2. Всеохопний Інтернет – «Internet of Everything».	14	2	-	2	-	10	12	0	-	0	-	12		
Тема 3. Вимірювальні перетворювачі (сенсори).	14	2	-	2	-	10	14	1	-	1	-	12		
Тема 4. Огляд протоколів Інтернету речей.	14	2	-	2	-	10	16	0	-	0	-	16		
Разом за змістовим модулем 1	56	8	-	8	-	40	56	2	-	2	-	52		
<b>Змістовий модуль 2. Вимірювальні сенсори та мережеві технології передачі даних «Інтернету речей»</b>														
Тема 5. Модулі керування пристроями.	19	2	-	2	-	15	22	1	-	1	-	20		
Тема 6. Технологія Big Data.	19	2	-	2	-	15	20	0	-	0	-	20		
Тема 7. Безпека «Інтернету речей».	26	3	-	3	-	20	22	1	-	1	-	20		
Разом за змістовим модулем 2	64	7	-	7	-	50	62	2	-	0	-	60		
<b>Усього годин</b>	120	15	-	15	-	90	120	4	-	4	-	112		

### 5.3. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Розгортання та підключення пристроїв	2
2.	Створення простої мережі із використанням Packet Tracer	2
3.	Підключення пристроїв IoT до Розумного будинку	2
4.	Підключення та моніторинг пристроїв IoT	2
5.	Мигання світлодіодом використовуючи Blockly	3
6.	Дослідження розумного будинку	3
7.	Налаштування бездротового захисту	3
	Разом	15

**Примітка.** Методичні рекомендації та завдання до лабораторних робіт доступні на інтернет-ресурсі Академії CISCO Introduction to IoT:

<https://www.netacad.com/courses/iot/introduction-iot>

**Програмне забезпечення** для виконання лабораторних робіт: середовище програмування Cisco Packet Tracer.

### 5.4. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні сегменти Інтернету речей.	9
2	Архітектура систем Інтернету речей.	9
3	Напрямок Industrial Internet of Things.	9
4	Напрямок Internet of Drons.	9
5	Напрямок Web of Things.	9
6	Напрямок Internet of Nanothings.	9
7	Технології Big Data Analytics.	9
8	Технології Sensor Area Networks.	9
9	Технології Radio-Frequency Identification.	9
10	Технології хмарних та туманних обчислень.	9
	Разом	90

## 6. Система контролю та оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні.

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 виконання підсумкового тестування.

### 6.1. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

**Шкала оцінювання: національна та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система, ECTS)**

Оцінка за національною шкалою (залік)	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	Зараховано
	B (80-89)	
	C (70-79)	
	D (60-69)	
	E (50-59)	
Не зараховано	FX (35-49)	Не зараховано з можливістю повторного складання
	F (1-34)	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### Розподіл балів, які отримують студенти

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. Основні принципи, інформаційно-вимірювальні технології та методи передавання інформації в каналах «Інтернету речей»

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

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

T3. Вимірювальні перетворювачі (сенсори) (виконання та захист лабораторної роботи № 3 на основі лекційного матеріалу та методичних вказівок до лабораторної роботи – 5 балів).

T4. Огляд протоколів Інтернету речей (виконання та захист лабораторної роботи № 4 на основі лекційного матеріалу та методичних вказівок до лабораторної роботи – 5 балів).

M1 – модульна контрольна робота №1 (10 балів)

### **Змістовий модуль 2. Вимірювальні сенсори та мережеві технології передачі даних «Інтернету речей»**

T5. Модулі керування пристроями (виконання та захист лабораторної роботи № 5 на основі лекційного матеріалу та методичних вказівок до лабораторної роботи – 10 балів).

T6. Технологія Big Data (виконання та захист лабораторної роботи № 6 на основі лекційного матеріалу та методичних вказівок до лабораторної роботи – 10 балів).

T7. Безпека «Інтернету речей» (виконання та захист лабораторної роботи № 7 на основі лекційного матеріалу та методичних вказівок до лабораторної роботи – 10 балів).

M2 – модульна контрольна робота №2 (10 балів).

Підсумковий контроль (**залік**) – 30 балів: здійснюється виконання фінальної контрольної роботи на курсі Академії CISCO Introduction to IoT. **Сумарна кількість балів – 100.**

### **6.3. Умови зарахування результатів неформальної освіти**

Студент, згідно Положення ЧНУ «Про неформальну освіту» може отримати додаткові бали, або бути звільненим від окремих видів роботи з окремих тем, якщо у нього наявні сертифікати про неформальну освіту з проблем, які вивчаються на дисципліні «Комп'ютерні системи штучного інтелекту».

Також, як виконані види роботи з відповідних тем зараховуються студенту бали за наукові публікації у матеріалах науково-практичних конференцій та фахових чи апробаційних виданнях.

## **7. Рекомендована література**

### **Фахова (основна)**

1. Основи ІОТ та ІОЕ. Конспект лекцій/ уклад.: Н.М. Іванущак. Чернівці: ЧНУ, 2022. – 98 с.
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. 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.
4. 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.

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.

#### **Допоміжна**

1. Бучма І.М. Мікропроцесорні пристрої. Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2005. –236 с.
2. 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.

#### **8. Інформаційні ресурси**

1. <https://csn.chnu.edu.ua/about-us/ok-rivni/>
2. <https://csn.chnu.edu.ua/spetsialnist-123-komp-yuterna-inzheneriya-opp-komp-yuterna-inzheneriya-magistratura-1-5-r/>
3. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1355>