

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра інформаційних та комп'ютерних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету мехатроніки та  
комп'ютерних технологій

Борис ЗЛОТЕНКО



“ \_\_\_\_\_ 2024 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Програмування Інтернету речей»

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення

Факультет мехатроніки та комп'ютерних технологій

Київ 2024 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Лебеденко Ю.О., к. т. н, доцент, доцент кафедри інформаційних та комп'ютерних технологій

Схвалено Вченою Радою факультету Мехатроніки та комп'ютерних технологій.

Протокол від « 12 » червня 2024 року № 10

Декан факультету



Борис ЗЛОТЕНКО

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри інформаційних та комп'ютерних технологій

Протокол від « 06 » червня 2024 року № 14

Завідувач кафедри



Владислава СКІДАН

## 1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 12 Інформаційні технології;	Обов'язкова	
<b>Змістові модулі</b> – 1	Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення	<b>Рік підготовки:</b>	
<b>Розділи</b> – 1		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання  _____ (назва)	Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення	<b>Семестр</b>	
		8-й	8-й
Загальна кількість годин – 120	Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)	<b>Лекції</b>	
		8 семестр – 18 год.	8 семестр – 6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 7 самостійної роботи студента – 13		<b>Практичні, семінарські</b>	
		_____ год.	_____ год.
		<b>Лабораторні</b>	
		8 семестр – 24 год.	8 семестр – 8 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		8 семестр – 78 год.	8 семестр – 106 год.
		<b>Індивідуальне науково-дослідне завдання:</b> ___ год.	
		<b>Вид контролю:</b> залік (семестр 8).	

## 2 АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів

### Змістовий модуль 1. Технології Інтернету речей

**Мета курсу** – оволодіння студентами компетенціями, які дозволять, використовуючи інформаційні моделі даних та фундаментальні міждисциплінарні знання, успішно розв'язувати завдання інженерії програмного забезпечення, проектувати мережі інтелектуальних об'єктів з інтеграцією електронних засобів для зберігання, видобування, обробки, захисту і передачі даних, забезпечуючи взаємодію між споживачами і матеріальними об'єктами через інтернет-простір.

**Результати навчання дисципліни:** ПРН1, ПРН6, ПРН10, ПРН15

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

*знати:* мови програмування, що дозволяють працювати з мікропроцесорними пристроями; принципи й засоби сполучення та взаємодії мікропроцесорних систем з зовнішніми пристроями та комп'ютерними мережами; професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

*вміти:* проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.; вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення; ставити і вирішувати завдання, пов'язані з вибором технологій вбудованих пристроїв, систем автоматизації та комунікації, оцінювати ефективність застосування альтернативних елементів і пристроїв, програмувати мікропроцесори та сполучати їх з зовнішніми пристроями; а також самостійно працювати з новим матеріалом, довідковими системами та літературою; використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

*здатен продемонструвати:* формалізацію і аналіз конкретної задачі автоматизації; синтез алгоритму розв'язку задачі автоматизації;

*володіти навичками* побудови структурних та принципівих схем вбудованих систем з використанням мікропроцесорної техніки, організації комунікації між окремими компонентами та їх взаємодію з мережею Internet; кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

*самостійно вирішувати* конкретні задачі автоматизації, що виникають у житті, використовуючи мікропроцесорну техніку та новітні засоби комунікації.

**Види навчальних занять:** лекція, лабораторне, консультація.

**Методи навчання:** словесний, пояснювально-демонстраційний, метод проблемного викладання, репродуктивний, дослідницький.

**Методи контролю:** усний, письмовий, практичний, графічний, тестовий.

**Форми підсумкового контролю:** залік 8 семестр.

**Засоби діагностики успішності навчання:** лабораторні роботи, додаткові індивідуальні завдання, питання для модельного (тестового) контролю.

**Мова навчання:** українська.

## 3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

### СЕМЕСТР 8.

#### Змістовий модуль 1. Технології Інтернету речей

**Тема 1. Апаратні платформи та програмне забезпечення для Інтернету речей.** Огляд апаратних платформ, які використовуються для створення пристроїв Інтернету речей: Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, ESP32, та інші. Операційні системи та спеціалізоване програмне забезпечення, яке використовується для розвитку IoT-рішень. Мови програмування, фреймворки та інструменти для розробки.

**Тема 2. Організація вводу-виводу для пристроїв Інтернету речей.** Методи роботи з сенсорами. Цифрові та аналогові сигнали. Широко-імпульсна модуляція. Інтерфейси для організації вводу-виводу даних між компонентами IoT-пристроїв. Програмування взаємодії з сенсорами.

**Тема 3. Програмування виконавчих механізмів та засобів індикації для пристроїв Інтернету речей.** Методи програмування виконавчих механізмів та індикаційних пристроїв. Алгоритми для керування та контролю роботи механізмів. Підключення та програмування приводів. Підключення та програмування дисплеїв та індикаторів.

**Тема 4: Програмування засобів комунікації для пристроїв Інтернету речей.** Вивчення методів та протоколів для організації комунікації між IoT-пристроями та іншими системами. Стандарти бездротового та проводового зв'язку.

**Тема 5: Хмарні сервіси для Інтернету речей.** Огляд хмарних сервісів та платформ, які підтримують розвиток IoT-рішень. Практичні заняття зі створення та налаштування хмарних додатків для збору та аналізу даних з IoT-пристроїв.

**Тема 6: Використання методів інтелектуальної обробки даних для Інтернету речей.** Методи інтелектуальної обробки та аналізу даних для підвищення ефективності та функціональності IoT-систем. Приклади застосування алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту для IoT-систем.

#### 4 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів (розділів) і тем	Кількість годин														
	Денна форма							Заочна форма							
	усього	у тому числі:						усього	у тому числі:						
		л	пр	лаб	сем	інд	СРС		л	пр	лаб	сем	інд	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<b>Модуль 1. Мікропроцесорна платформа Arduino</b>															
<b>Семестр 7. Змістовий модуль 1.</b>															
<b>ТЕМА1. Апаратні платформи та програмне забезпечення для Інтернету речей.</b>	20	2		4			14	20		1		1			18
<b>ТЕМА 2. Організація вводу-виводу для пристроїв Інтернету речей.</b>	20	4		4			12	20		1		1			18
<b>ТЕМА 3. Програмування виконавчих механізмів та засобів індикації для пристроїв Інтернету речей.</b>	20	2		4			14	20		1		1			18
<b>ТЕМА 4. Програмування засобів комунікації для пристроїв Інтернету речей.</b>	20	4		4			12	20		1		2			17
<b>ТЕМА 5. Хмарні сервіси для Інтернету речей.</b>	20	2		4			14	20		1		1			18
<b>ТЕМА 6. Використання методів інтелектуальної обробки даних для Інтернету речей.</b>	20	4		4			12	20		1		2			17
Разом за змістовий модуль 1	120	18		24			78	120		6		8			106
Разом за змістовими	120	18		24			78	120		6		8			106
<b>Всього годин за</b>	<b>120</b>	<b>18</b>		<b>24</b>			<b>78</b>	<b>120</b>		<b>6</b>		<b>8</b>			<b>106</b>

## 5 ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

### СЕМЕСТР 8.

№ з/п	Назва теми лабораторного заняття	Кількість годин
1.	Вступ до апаратної платформи Arduino BLE	4
2.	Обробка інформації з датчиків.	
3.	Програмування виконавчих механізмів	4
4.	Програмування засобів комунікації	4
5.	Робота з хмарними сервісами Інтернету речей	4
6.	Інтелектуальна обробка даних для Інтернету речей	4
Всього за семестр		24
Всього		24

## 6 САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Види робіт	Кількість годин
	Семестр 8.	
1	Підготовка до лабораторних робіт	24
2	Опрацювання тем, які не викладаються на лекціях	36
3	Підготовка до всіх видів контролю	18
Всього за семестр		78
Всього		78

## 7 ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

не передбачено

## 8 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Поточне оцінювання та самостійна робота						МК	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
15	15	15	15	15	15	10	100

### Розподіл балів за видами робіт

Види робіт, що оцінюються в балах	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Всього
Виконання і захист лабораторної роботи	15	15	15	15	15	15	90
Підсумковий контроль	10						10
Всього з дисципліни							100

### Критерії оцінювання видів робіт

- Лабораторні заняття оцінюються у відсотках від кількості балів, виділених на завдання за темою із округленням до цілого числа:
  - 0% - завдання не виконано;
  - 40% - завдання виконано частково і містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
  - 60% - завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або у методиці;
  - 80% - завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);
  - 100% - завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.
- Модульний контроль проводиться у формі тестового контролю, складається із таких компонентів: 10 питань по 1 балу за кожне.

### Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену, КП, КР /заліку/	Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
<b>Відмінно/ зараховано</b>	90-100	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>Добре/ зараховано</b>	82-89	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
<b>Задовільно/ зараховано</b>	64-73	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання відповідає мінімальним критеріям)
<b>Незадовільно/ не зараховано</b>	35-59	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
	0-34	<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

### 9 ПОЛІТИКА КУРСУ

9.1 Обов'язкове дотримання академічної доброчесності здобувачами, а саме:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

9.2 Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті у розмірі 10 балів при наявності відповідного сертифіката чи в іншого документа.

9.3 Для отримання позитивної оцінки з дисципліни необхідно отримати мінімальну кількість балів за кожен лабораторну роботу і модульний контроль.

9.4 В разі несвоєчасного виконання робіт з'ясувати з яких причин робота не виконана.

9.5 Перенесення терміну здачі робіт/перездача: - з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність, самоізоляція) з відпрацюванням в аудиторії за індивідуальним графіком без зміни максимального балу за роботу - без поважних причин оцінюється в 60 відсотків від максимального балу, з відпрацюванням в аудиторії за індивідуальним графіком.

9.6 При виявленні плагіату з'ясувати звідки взята інформація, як здобувач розбирається в тому, що ним записано, як переробити цю інформацію для аналогічних задач, що постають перед здобувачем. Максимальна оцінка після переробки роботи оцінюється в 60 відсотків від максимальної оцінки.

9.7 Пропущені лабораторні роботи без поважних причин не зараховуються і це впливає на загальний підсумковий бал здобувача. Лабораторні роботи для здобувачів з індивідуальним графіком навчання виконуються за основним розкладом занять.

9.8 Оскарження оцінювання. Для об'єктивного оцінювання, в цьому випадку, потрібно, щоб здобувач письмово від руки записав як питання так і відповіді на них, щоб була реальна можливість порівняти знання здобувача і його оцінку. Оскарження оцінювання може виконуватися на комісії в складі завідувач кафедри, викладач дисципліни та особа-фахівець запрошений з іншої кафедри за бажанням здобувача.

9.9 Визнання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих поза Університетом (неформальна освіта).

## 10 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Лебеденко Ю.О. «Програмування Інтернету речей». Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних та самостійних робіт /Лебеденко Ю.О.. – К.: КНУТД, 2024.
2. Лебеденко Ю.О. Конспект лекцій з дисципліни «Програмування Інтернету речей».. –К.: КНУТД, 2024.
3. Лебеденко Ю.О. «Програмування Інтернету речей». Методичні вказівки та завдання для студентів заочної форми навчання. /Лебеденко Ю.О. К.: – КНУТД, 2024.

## 11 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Стандартні модулі Arduino в навчальному процесі: теорія і практика, взаємодія із LabVIEW [Текст] : навч. посіб. для студентів ВНЗ / [В. В. Багрій та ін.] ; під заг. ред. А. А. Зорі, д-ра техн. наук, проф., заслуж. діяча науки і техніки України ; Дніпр. держ. техн. ун-т, Донец. нац. техн. ун-т. - Кам'янське : ДДТУ ; Покровськ : ДВНЗ "ДНТУ", 2018. - 309 с.
2. Програмування мікроконтролерів AVR [Текст] : навч. посіб. / [С. М. Цирульник та ін.]; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2018. - 110 с.
3. Pfister, C. Getting Started with the Internet of Things: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud. – М.: Make Community, LLC, 2011. – 191 p.
4. J. Blum. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. Wiley; 2nd Edition. 2019. 512 p.
5. Бойко В. І. Схемотехніка електронних систем. У 3 кн. Кн- 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. - 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2019. —399 с.: іл.
6. A. Kurniawan. IoT Projects with Arduino Nano 33 BLE Sense: Step-By-Step Projects for Beginners Apress; 1st edition. 2021. 172 p.
7. A. Kurniawan. Beginning Arduino Nano 33 IoT: Step-By-Step Internet of Things Projects. Apress; 1st edition. 2020. 207 p.
8. U. Sommer Franzis Arduino Tutorial Kit & Manual Franzis Verlag GmBH. 2019. 48 p.

### Додаткова

1. Васильєв О.М. Програмування C++ в прикладах і задачах / О.М. Васильєв – К. : Ліра-К, 2019. – 382 с.
2. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: в 2 т. : підручник для студентів, що навчаються за спеціальності «Електроніка» / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, А. В. Заграничний ; НТУУ «КПІ». – Київ, 2016. – 757 с.
3. Рябенський, В. М. Схемотехніка електронних пристроїв та систем: підручник. У 6 т. Т. 3. Мікропроцесорна техніка / В. М. Рябенський, О. О. Ушкаренко, В. С. Буряк. – Миколаїв : Іліон, 2012. – 445 с.
4. Рябенський, В. М. Схемотехніка електронних пристроїв та систем: підручник. У 6 т. Т. 6. апаратно-програмні засоби відображення інформації / В.М. Рябенський, О.О. Ушкаренко, В. С. Буряк. – Миколаїв : Іліон, 2013. – 464 с.
5. Якименко Ю. І. Мікропроцесорна техніка: Підручник / Ю. І.,Якименко Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря; За ред. Т. О. Терещенко. - 2-ге вид., переробл. та доповн. - К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка"; "Кондор", 2019. - 440 с.

## 12 ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Конспект лекцій з дисципліни ПРОГРАМУВАННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://msnp.knutd.edu.ua/mod/resource/view.php?id=312105>
2. IoT for Beginners - A Curriculum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://microsoft.github.io/IoT-For-Beginners/#/>
3. Nano 33 BLE Sense [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.arduino.cc/hardware/nano-33-ble-sense/>
4. Foksignen. ARDUINO [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLWHVAKcBpV0n0H-5kNCKY7OaFSH5qjK5s>



ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри  
інформаційних та комп'ютерних  
технологій



Владислава СКІДАН

«06» червня 2024 р.

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

підпис

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

підпис

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ