

Рівненський державний гуманітарний університет  
Кафедра інформаційних технологій та моделювання

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ**

Спеціальність **121 Інженерія програмного забезпечення**  
Освітня програма «**Інженерія програмного забезпечення**»  
Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**  
Факультет **математики та інформатики**

2024-2025 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Інтернет речей» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення»

Мова навчання: українська

Розробник: Шинкарчук Н.В., доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання,  
канд. тех. наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій та моделювання.

Протокол від 27 серпня 2024 року № 8.

Завідувач кафедри



Мороз І. П.

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету математики та інформатики.

Протокол від 3 вересня 2024 року № 7.

Голова навчально-методичної комісії



Гнедко Н. М.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
		Обов'язкова	Обов'язкова
Кількість кредитів:	Галузь знань: <b>12 Інформаційні технології</b>  Спеціальність: <b>121 Інженерія програмного забезпечення</b>  Освітня програма: <b>«Інженерія програмного забезпечення»</b>  Рівень вищої освіти: <b>перший (бакалаврський)</b>	Рік підготовки:	
		3-й	3-й
Модулів:		Семестр:	
		6-й	6-й
Змістових модулів:		Лекції:	
		20 год.	6 год.
Індивідуальне науково-дослідне завдання:		Практичні:	
		-	-
Загальна кількість годин:		Лабораторні:	
		20 год.	6 год.
Тижневих годин:		Самостійна робота:	
аудиторних:		80	108
самостійної роботи студента:		Індивідуальні завдання:	
		-	-
	Вид контролю:		
	екзамен	екзамен	

Передумови для вивчення дисципліни: «Комп'ютерні мережі», «Операційні системи», «Моделювання та проектування програмного забезпечення».

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Інтернет речей» відноситься до обов'язкових компонентів професійної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення. Робоча програма навчальної дисципліни складена у відповідності до освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» підготовки бакалаврів за названою спеціальністю.

**Метою** викладання дисципліни «Інтернет речей» є: формування в здобувачів вищої освіти знань та умінь, необхідних для ефективної роботи з апаратною і програмною складовою одноплатного комп'ютера Raspberry Pi 3 Model B і мікроконтролера Arduino UNO R3; оволодіння навичками розробки, розгортання і реалізації проектів Інтернету речей на основі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi 3 Model B і мікроконтролера Arduino UNO R3.

Згідно з освітньо-професійною програмою навчальна дисципліна «Інтернет речей» має забезпечити формування у здобувачів вищої освіти відповідних **компетентностей**.

### Загальні компетентності

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

### Фахові компетентності

K17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

K19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

### 3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті освоєння повного курсу навчальної дисципліни «Інтернет речей» у здобувачів вищої освіти формуються глибокі, міцні і системні знання, які передбачають вільне володіння понятійним апаратом, розуміння основних задач предмету, його мети та завдання, а також здатність до практичного застосування цих знань при реалізації прикладних застосувань. Згідно з освітньо-професійною програмою мають бути досягнуті наступні **програмні результати навчання**:

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибрати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР08. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.

ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

ПР15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

Здобувачі вищої освіти повинні

#### **знати:**

- концепцію і екосистему Інтернету речей;
- архітектуру Інтернету речей;
- засоби ідентифікації, вимірювання і передачі даних в IoT-мережах;
- комунікаційні технології Інтернету речей;
- сфери використання технології Інтернет речей;
- технічні характеристики датчиків і електронних компонент;
- принцип роботи і технічні характеристики Raspberry Pi 3 Model B і Arduino UNO R3;
- схему і призначення інтерфейсу введення-виведення загального призначення (GPIO);
- призначення контактів GPIO Raspberry Pi 3 Model B і Arduino UNO R3;
- операційну систему Raspberry Pi OS;
- програмний продукт для створення монтажних схем Fritzing.

#### **вміти:**

- проектувати, розгортати і реалізовувати проекти Інтернету речей;
- працювати з одноплатним комп'ютером Raspberry Pi 3 Model B;
- працювати з мікроконтролером Arduino UNO R3;
- використовувати контакти інтерфейсу введення-виведення загального призначення (GPIO);
- підключати датчики до Raspberry Pi 3 Model B і Arduino UNO R3;
- застосовувати програму Fritzing для проектування монтажних схем;
- завантажувати, встановлювати і налаштовувати операційну систему Raspberry Pi OS;
- використовувати мову програмування Python для реалізації проектів Інтернету речей.

### 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### **Змістовий модуль 1. «Інноваційна технологія Інтернет речей.**

##### **Архітектура Інтернету речей»**

**Тема 1.** Інтернет речей (IoT): технологічний тренд сучасних інформаційних технологій.

**Тема 2.** Екосистема і безпека IoT. Засоби ідентифікації, вимірювання і передачі даних в IoT-мережах.

**Тема 3.** Проекти Інтернету речей. Сфери використання технології Інтернет речей.

**Тема 4.** Комунікаційні технології Інтернету речей. Бездротові стандарти передачі даних в IoT-мережах.

## Змістовий модуль 2. «Датчик і живлення. Raspberry Pi. GPIO»

**Тема 5.** Поняття датчика (сенсора). Цифрові і аналогові датчики.

**Тема 6.** Датчик (сенсор). Інтерфейси підключення і живлення датчиків.

**Тема 7.** Одноплатний комп'ютер Raspberry Pi.

**Тема 8.** Інтерфейс введення-виведення загального призначення (GPIO).

## Змістовий модуль 3. «Апаратне, програмне та інструментальне забезпечення Raspberry Pi і Arduino»

**Тема 9.** Мікроконтролер Arduino.

**Тема 10.** Середовище розробки Arduino IDE. Програмний продукт для створення монтажних схем – Fritzing.

**Тема 11.** Операційна система Raspberry Pi OS.

**Тема 12.** Огляд основних конструкцій мови програмування Python.

## 5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	с.р.		лек	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. «Інноваційна технологія Інтернет речей. Архітектура Інтернету речей»</b>												
<b>Тема 1.</b> Інтернет речей (IoT): технологічний тренд сучасних інформаційних технологій.	10	2				8	10	2				8
<b>Тема 2.</b> Екосистема і безпека IoT. Засоби ідентифікації, вимірювання і передачі даних в IoT-мережах.	10	2		1		7	10	1				9
<b>Тема 3.</b> Проекти Інтернету речей. Сфери використання технології Інтернет речей.	10	2				8	10	1				9
<b>Тема 4.</b> Комунікаційні технології Інтернету речей. Бездротові стандарти передачі даних в IoT-мережах.	10	2		1		7	10					10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>40</b>	<b>8</b>		<b>2</b>		<b>30</b>	<b>40</b>	<b>4</b>				<b>36</b>
<b>Змістовий модуль 2. «Датчик і живлення. Raspberry Pi. GPIO»</b>												
<b>Тема 5.</b> Поняття датчика (сенсора). Цифрові і аналогові датчики.	10	2		1		7	10			1		9
<b>Тема 6.</b> Датчик (сенсор). Інтерфейси підключення і живлення датчиків.	10	2		1		7	10			1		9
<b>Тема 7.</b> Одноплатний комп'ютер Raspberry Pi.	10	2		4		4	10	1		1		8
<b>Тема 8.</b> Інтерфейс введення-	10	2		2		6	10					10

виведення загального призначення (GPIO).												
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>40</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>24</b>	<b>40</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		<b>36</b>
<b>Змістовий модуль 3. «Апаратне, програмне та інструментальне забезпечення Raspberry Pi і Arduino»</b>												
<b>Тема 9.</b> Мікроконтролер Arduino.	10	1		6		3	10	1		1		8
<b>Тема 10.</b> Середовище розробки Arduino IDE. Програмний продукт для створення монтажних схем – Fritzing.	10	1		2		7	10			1		9
<b>Тема 11.</b> Операційна система Raspberry Pi OS.	10	1		2		7	10			1		9
<b>Тема 12.</b> Огляд основних конструкцій мови програмування Python.	10	1				9	10					10
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>40</b>	<b>4</b>		<b>10</b>		<b>26</b>	<b>40</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		<b>36</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>20</b>		<b>20</b>		<b>80</b>	<b>120</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>108</b>

#### 6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом

#### 7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом

#### 8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1.	Середовище розробки Arduino IDE. Макетна плата. Світлодіод. Кнопка. Потенціометр. Реалізація проектів на базі мікроконтролера Arduino. Fritzing.	2	1
2.	Фоторезистор. Активний зумер. Пасивний зумер. Датчик виявлення вогню (фотодіод). Реалізація проектів на базі мікроконтролера Arduino.	2	1
3.	Аналоговий датчик рівня води T1592. Клавіатурна матриця 4*4. Реалізація проектів на базі мікроконтролера Arduino.	2	1
4.	Датчик виявлення звуку LM393. Модуль управління KY-023. Реалізація проектів на базі мікроконтролера Arduino.	2	
5.	Інфрачервоний приймач VS1838B і пульт дистанційного керування. Реалізація проектів на базі мікроконтролера Arduino.	2	
6.	Одноплатний комп'ютер Raspberry Pi 3 Model B. Методи встановлення операційної системи Raspberry Pi OS. Платформа InitialState. GPIO. Реалізація проектів на базі Raspberry Pi. Бібліотека RPi.GPIO і ISSStreamer.	2	1
7.	Датчик температури та вологості DHT11. Світлодіодний модуль RGB KY-016. Реалізація проектів на базі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi. Бібліотека Adafruit_DHT.	2	1
8.	Рідкокристалічний дисплей LCD 1602A (16*2, синє підсвічення).	2	1

	Радіочастотна ідентифікація. RFID-модуль RC522 з картою доступу і брелком. Реалізація проєктів на базі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi. Бібліотека Adafruit_CharLCD. Бібліотека mfrc522.		
9.	Кроковий двигун 28BYJ-48. Сервопривод Tower Pro 9g SG90. Реалізація проєктів на базі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi.	2	
10.	Датчик вібрації і нахилу SW-520D. Клавіатурна матриця 4*4. Реалізація проєктів на базі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi. Клас Keypad.	2	
	<b>Разом</b>	<b>20</b>	<b>6</b>

## 9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1.	Сенсорна планета.	8	8
2.	Безпека IoT-даних.	7	9
3.	Промисловий Інтернет речей.	8	9
4.	Шифрування IoT-даних.	7	10
5.	Аналого-цифровий перетворювач.	7	9
6.	Безконтактний датчик.	7	9
7.	System on a chip (SoC).	4	8
8.	I2C, SPI та UART.	6	10
9.	Інтерфейс RS-232.	3	8
10.	Scratch for Arduino.	7	9
11.	Вільне програмне забезпечення.	7	9
12.	Python. Класи.	9	10
	<b>Разом</b>	<b>80</b>	<b>108</b>

Самостійна робота є основним засобом засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу у час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Самостійна робота здобувача вищої освіти над засвоєнням навчального матеріалу з навчальної дисципліни може виконуватися у бібліотеці, навчальних кабінетах, лабораторіях і комп'ютерних класах, а також у домашніх умовах та передбачає:

- вивчення лекційного матеріалу відповідної теми навчальної дисципліни;
- опрацювання літератури по темі;
- підготовку до лабораторних робіт;
- виконання завдань самостійної роботи;
- роботу за персональним комп'ютером для опрацювання даних проведених досліджень або для виконання завдань;
- роботу в глобальній мережі Інтернет з метою пошуку інформації по темі.

## 10. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Не передбачено

## 11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання дисципліни використовуються такі методи навчання:

- МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, обговорення досліджуваного явища чи процесу, аналіз проблемних ситуацій);
- МН2 – практичний метод (лабораторні заняття);
- МН3 – наочний метод (ілюстрації, демонстрації);
- МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, складання рефератів);
- МН5 – інтерактивний метод (із застосуванням аудіо, відео, новітніх інформаційних технологій та комп'ютерних засобів навчання);
- МН6 – самостійна робота (самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до лабораторних занять, виконання завдань).

## 12. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

- МО1 – екзамен;
- МО2 – усне або письмове опитування;
- МО6 – реферати, есе;
- МО7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- МО9 – захист лабораторних робіт.

## 13. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль знань здійснюється шляхом опитування в процесі виконання та при захисті лабораторних робіт. Лабораторні роботи проводяться із використанням одноплатного комп'ютера Raspberry Pi 3 Model B і мікроконтролера Arduino UNO R3 та відповідного системного та програмного забезпечення: Raspberry Pi OS, Arduino IDE, Fritzing.

Контроль за виконанням лабораторних робіт забезпечується перевіркою своєчасно оформлених і зданих робіт.

Підсумковий контроль проводиться у формі складання екзамену.

### Види та методи навчання і оцінювання

Код компетентності (за ОПШ)	Назва компетентності	Код ПРН	Назва програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання результатів навчання
K02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	ПР14	Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО6, МО7, МО9
K06	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО6, МО7, МО9
K17	Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО6, МО7, МО9



	циклу.				
K19	Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.	ПР15	Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО6, МО7, МО9
K26	Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.	ПР08	Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО6, МО7, МО9

#### 14. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти РДГУ за такими критеріями оцінювання та рівнями компетентності:

Суми балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	високий (творчий)	зараховано
82-89	B	добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	достатній (конструктивно-варіативний)	зараховано
74-81	C	добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну		

			діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
64-73	D	задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	середній (репродуктивний)	зараховано
60-63	E	задовільно	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	низький (рецептивно-продуктивний)	не зараховано
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів		

*Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювальні форми навчальної діяльності: поточне і підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного та практичного матеріалу під час аудиторних занять і самостійної роботи; оцінка (бали) за виконання лабораторних завдань; оцінка (бали) за індивідуальну науково-дослідну роботу; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, підготовку наукових публікацій, рефератів тощо.*

## 15. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

В університеті діє накопичувальна кредитно-трансферна система оцінювання програмних результатів навчання студентів, що реалізується в ході виконання і захисту лабораторних робіт, виконання ІНДЗ та модульного контролю, для яких визначено мінімальну кількість балів, яку слід набрати для формування рейтингового балу студента та виставлення його у залікову книжку і відомість успішності студентів з відповідними оцінками за національною та європейською кредитно-трансферною системами (ЄКТС).

Поточне тестування та самостійна робота												Екзамен	Сума	
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3						Самостійна робота
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12			
2	4	3	3	3	3	5	3	7	3	3	2			
Модульний контроль 4				Модульний контроль 4				Модульний контроль 4						
<b>16</b>				<b>18</b>				<b>19</b>				<b>7</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

T1, T2, ..., T12 – теми змістових модулів.

### Оцінювання по видах діяльності

№ з.п.	Вид навчальної діяльності	Оціночні бали	Кількість балів
T1	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	1 1	2
T2	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	1 3	4
T3	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних з робіт.	1 2	3
T4	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	1 2	3
Модульний контроль.		4	4
T5	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	1 2	3
T6	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	1 2	3
T7	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	2 3	5
T8	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	1 2	3
Модульний контроль.		4	4
T9	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	2 5	7
T10	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	1 2	3
T11	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	1 2	3
T12	Робота на лекційних заняттях, конспекти лекцій. Виконання завдань лабораторних робіт.	1 1	2
Модульний контроль.		4	4
Самостійна робота.		7	7
Екзамен		40	40
<b>Разом</b>		<b>100</b>	

### 16. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В якості навчально-методичного забезпечення самостійної роботи студентів використовується основна та допоміжна література з дисципліни (підручники, навчальні посібники, монографії, словники, довідники, енциклопедії, журнали, статті у наукових виданнях), Інтернет-ресурси, матеріал лекцій, представлений у електронному вигляді та інтерактивних презентацій, методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт.

### 17. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Принципи роботи Інтернету речей.
2. Екосистема Інтернету речей.
3. Інтернет речей та міжмашинна взаємодія.

4. Напрямки практичного застосування Інтернету речей.
5. Приклади інформаційно-вимірювальних систем Інтернету речей.
6. Поняття технології Інтернет речей.
7. Концепція технології Інтернет речей.
8. Історія становлення і розвитку Інтернету речей.
9. Перспективи розвитку Інтернету речей.
10. Рішення на базі Інтернету речей.
11. Засоби ідентифікації та вимірювання в IoT-мережах.
12. Технології передачі даних в IoT-мережах.
13. Інформаційна безпека Інтернету речей.
14. Використання технології Інтернет речей у різних сферах діяльності людини.
15. Розумний дім і Інтернет речей.
16. Інтернет медичних речей.
17. Сфери використання технології Інтернет речей.
18. Технології комунікації між пристроями IoT.
19. Одноплатний комп'ютер Raspberry Pi.
20. Основні технічні характеристики одноплатного комп'ютера Raspberry Pi.
21. Системне та програмне забезпечення одноплатного комп'ютера Raspberry Pi.
22. Інтерфейс введення/виведення загального призначення (GPIO).
23. Мікроконтролер Arduino.
24. Програмне забезпечення для роботи з Arduino.
25. Технічні характеристики Arduino.
26. Широтно-імпульсна модуляція (ШИМ).
27. Операційна система Raspberry Pi OS.
28. Методи встановлення Raspberry Pi OS на Raspberry Pi.
29. Радіочастотна ідентифікація (RFID).
30. Основні конструкції мови програмування Python.

## **18. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна:**

1. Семюел Грінгард Інтернет речей. Харків : «КСД», 2018. 176 с.
2. Мачей Кранц. Інтернет речей. Нова технологічна революція. Київ : Ексмо, 2018. 336 с.
3. Семюел Грінгард Інтернет речей. Майбутнє вже тут. Харків : «КСД», 2017. 224 с.
4. Баранов А.А. Інтернет речей: теоретико-методологічні основи правового регулювання. Том I. Сфери застосування, ризики і бар'єри, проблеми правового регулювання. Харків : Право, 2018. 344 с.

### **Допоміжна:**

5. Девід Роуз Дивовижні технології. Дизайн та Інтернет речей. Харків : «КСД», 2018. 336 с.
6. Chin S., Weaver J. Raspberry Pi with Java: Programming the Internet of Things. Oracle Press, 2016. 261 с.

## **19. ІНФОРМАЦІЙНІ (ІНТЕРНЕТ) РЕСУРСИ**

- <https://mon.gov.ua> – сайт Міністерства освіти і науки України
- <https://naps.gov.ua> – Національна академія педагогічних наук України.
- <http://nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського.
- <https://library.rshu.edu.ua> – Наукова бібліотека Рівненського державного гуманітарного університету.

## **ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

- Одноплатний комп'ютер Raspberry Pi 3 Model B.

- Мікроконтролер Arduino UNO R3.
- Raspberry Pi OS.
- Arduino IDE.
- Fritzing.