

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки  
(повна назва підрозділу)

Кафедра комп'ютеризованих систем управління  
(повна назва кафедри)

Код РНПД  
Т93544



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор  
з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

«23» \_\_\_\_\_ 05 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**PROGRAM OF THE DISCIPLINE**

**НАУКОВІ ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**SCIENTIFIC BASIS OF COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ третій (освітньо-науковий) \_\_\_\_\_

тип дисципліни \_\_\_\_\_ обов'язкова \_\_\_\_\_

мова(и) викладання \_\_\_\_\_ українська \_\_\_\_\_

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» \_\_\_\_\_

Спеціальність G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» \_\_\_\_\_

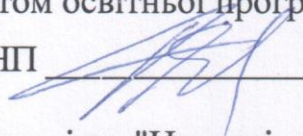
ОНП «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» \_\_\_\_\_

Робоча програма навчальної дисципліни «Наукові основи комп'ютерно-інтегрованих технологій» є однією із складових комплексної підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G4 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

28 квітня 2025 р. – 12 с.

Розробник: **Топалов Андрій Миколайович**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютеризованих систем управління, методист 1 кат. Махнова І.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Наукові основи комп'ютерно-інтегрованих технологій" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант ОНП  Віктор ТИМЧЕНКО

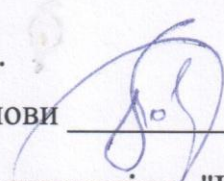
Проект робочої програми навчальної дисципліни "Наукові основи комп'ютерно-інтегрованих технологій" розглянуто на засіданні кафедри комп'ютеризованих систем управління.

Протокол від «12» травня 2025 р. № 10.

Завідувач кафедри КСУ  Олександр ЧЕРНО

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Наукові основи комп'ютерно-інтегрованих технологій" розглянуто Методичною радою Навчально-наукового Інституту автоматики та електротехніки.

Протокол від «15» травня 2025 р. № 5.

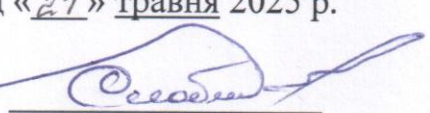
Заст. голови  Сергій НОВОГРЕЦЬКИЙ

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Наукові основи комп'ютерно-інтегрованих технологій" погоджено з навчальним відділом.

Начальник навчального відділу  Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни "Наукові основи комп'ютерно-інтегрованих технологій" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 5 від «21» травня 2025 р.

Голова НМР НУК 

© Топалов А.М., 2025  
© НУК, 2025

## ЗМІСТ

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                                      | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни .....                                                             | 5  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....                                                     | 6  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни .....                                                     | 6  |
| 4. Очікувані результати навчання.....                                                           | 6  |
| 5. Програма навчальної дисципліни.....                                                          | 7  |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та<br>методи їх демонстрування..... | 8  |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю .....                                               | 9  |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання .....                                               | 11 |
| 9. Засоби навчання .....                                                                        | 11 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації.....                                                       | 11 |

## **ВСТУП**

### **Анотація**

*Програма дисципліни «Наукові основи комп'ютерно-інтегрованих технологій» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньої програми спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».*

*Метою навчальної дисципліни є вивчення теоретичних основ та методів застосування комп'ютерно-інтегрованих технологій, що дасть змогу за допомогою спеціалізованих програмно-апаратних засобів мікропроцесорної техніки виконувати синтез вбудованих систем керування відповідно до технологічного процесу чи об'єкту.*

*Дисципліна розрахована на здобувачів наукового ступеню, які отримали базові знання з математики, автоматизації та комп'ютеризованих систем управління.*

*Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.*

**Ключові слова:** *одноплатний комп'ютер, алгоритм, протокол передачі даних, система керування.*

### **Abstract**

*The program of the discipline "Scientific foundations of computer-integrated technologies" belongs to the disciplines of professional training and is compiled in accordance with the educational program of specialty G7 "Automation, computer-integrated technologies and robotics".*

*The purpose of the educational discipline is to study the theoretical foundations and methods of application of computer-integrated technologies, which will make it possible to synthesize embedded control systems according to the technological process or object with the help of specialized software and hardware of microprocessor technology.*

*The discipline is designed for academic degree holders who have acquired basic knowledge of mathematics, automation and computerized control systems.*

*Requirements for knowledge and skills are determined by industry standards of higher education of Ukraine.*

**Keywords:** *single-board computer, algorithm, data transmission protocol, control system.*

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                     | Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень                                                                                                                                   | Характеристика навчальної дисципліни        |                       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|--|
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   | денна форма навчання                        | заочна форма навчання |  |
| Кількість кредитів – 4                                                                      | Галузь знань<br>G «Інженерія, виробництво та будівництво»                                                                                                                                         | Обов’язкова                                 |                       |  |
| Модулів – 1                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   | Рік підготовки:                             |                       |  |
| Змістових модулів – 2                                                                       |                                                                                                                                                                                                   | 1-й                                         | 1-й                   |  |
| Електронний адрес РПНД на сайті Університету:                                               | Спеціальність<br>G7 «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка»<br><br>Освітньо-наукова програма<br>«Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка» | Семестр                                     |                       |  |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено                                      |                                                                                                                                                                                                   | 1-й                                         | 1-й                   |  |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   | Лекцій                                      |                       |  |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   | 30 год.                                     | 10 год.               |  |
| Загальна кількість годин – 120                                                              |                                                                                                                                                                                                   | Практичні, семінарські                      |                       |  |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   | 15 год.                                     | 10 год.               |  |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   | Лабораторні                                 |                       |  |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи здобувача – 5. |                                                                                                                                                                                                   | Освітній рівень: третій (освітньо-науковий) | -                     |  |
|                                                                                             | Самостійна робота                                                                                                                                                                                 |                                             |                       |  |
|                                                                                             | 75 год.                                                                                                                                                                                           |                                             | 100 год.              |  |
|                                                                                             | Вид контролю: екзамен                                                                                                                                                                             |                                             |                       |  |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   | Форма контролю: комбінована                 |                       |  |

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Наукові основи комп'ютерно-інтегрованих технологій» є формування у здобувачів наукового ступеня відповідно до освітньо-наукової програми таких компетентностей:

- *здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (у відповідності до ОНП ЗК2);*
- *здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних до міждисциплінарних напрямів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності (у відповідності до ОНП ЗК4);*
- *здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проєктування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності (у відповідності до ОНП СК3);*
- *здатність створювати новітні системи автоматизації, комп'ютерно-інтегровані технології, розробляти їх технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення із застосуванням сучасних інформаційних технологій, інструментів та компонентів (у відповідності до ОНП СК5).*

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

—

#### 4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів наукового ступеня таких результатів навчання:

- *планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів та їх складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних, програмних засобів та з дотриманням норм академічної і професійної етики. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані (у відповідності до ОНП РН4);*
- *розробляти і застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, оптимізації, проектування та дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів (у відповідності до ОНП РН6);*
- *застосовувати сучасні цифрові технології, мікропроцесорні засоби, мехатронні компоненти, спеціалізоване програмне забезпечення, для створення новітніх систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення (у відповідності до ОНП РН7).*

#### 5. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Основні функції однопалатного комп'ютера Raspberry Pi.**

**Тема 1.** Вступ. Використання однопалатних комп'ютерів в інтегрованих системах [2].

**Тема 2.** Команди для програмування Raspberry Pi [1].

**Тема 3.** Налаштування портів вводу/виводу Raspberry Pi [1, 3].

**Тема 4.** Математичні задачі на Raspberry Pi [1].

**Змістовий модуль 2. Обробка та передача даних Raspberry Pi.**

**Тема 5.** Робота з відео на Raspberry Pi [2].

**Тема 6.** Налаштування локальної мережі та доступу в Інтернет з Raspberry Pi [4].

**Тема 7.** Безпроводний зв'язок та віддалений доступ до Raspberry Pi [5].

**Тема 8.** Плати розширення однопалатного комп'ютера Raspberry Pi [1, 5].

### Тематичний план навчальної дисципліни

| №<br>з/п                                                                          | Назва змістових модулів<br>і тем                                              | Кількість годин      |              |             |              |                       |              |             |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                                                                   |                                                                               | денна форма навчання |              |             |              | заочна форма навчання |              |             |              |
|                                                                                   |                                                                               | всього               | у тому числі |             |              | всього                | у тому числі |             |              |
|                                                                                   |                                                                               |                      | лек.         | пр.<br>зан. | сам.<br>роб. |                       | лек.         | пр.<br>зан. | сам.<br>роб. |
| 1                                                                                 | 2                                                                             | 3                    | 4            | 5           | 6            | 7                     | 8            | 9           | 10           |
| <b>Змістовий модуль 1. Основні функції однопалатного комп'ютера Raspberry Pi.</b> |                                                                               |                      |              |             |              |                       |              |             |              |
| 1.1                                                                               | Тема 1. Вступ. Використання однопалатних комп'ютерів в інтегрованих системах. | 12                   | 4            | 2           | 6            | 11                    | 2            | -           | 9            |
| 1.2                                                                               | Тема 2. Команди для програмування Raspberry Pi.                               | 12                   | 4            | 2           | 6            | 11                    | -            | 2           | 9            |
| 1.3                                                                               | Тема 3. Налаштування портів вводу/виводу Raspberry Pi.                        | 13                   | 4            | 2           | 7            | 14                    | 2            | 2           | 10           |
| 1.4                                                                               | Тема 4. Математичні задачі на Raspberry Pi.                                   | 13                   | 4            | 2           | 7            | 14                    | -            | 2           | 12           |
| Підготовка до модульного контролю                                                 |                                                                               | 10                   | 0            | 0           | 10           | 10                    | -            | -           | 10           |
| <b>Всього за змістовим модулем 1:</b>                                             |                                                                               | <b>60</b>            | <b>16</b>    | <b>8</b>    | <b>36</b>    | <b>60</b>             | <b>4</b>     | <b>6</b>    | <b>50</b>    |
| <b>Змістовий модуль 2. Обробка та передача даних Raspberry Pi.</b>                |                                                                               |                      |              |             |              |                       |              |             |              |
| 2.1                                                                               | Тема 5. Робота з відео на Raspberry Pi.                                       | 12                   | 2            | 4           | 6            | 10                    | 2            | -           | 8            |
| 2.2                                                                               | Тема 6. Налаштування локальної мережі та доступу в Інтернет з Raspberry Pi.   | 14                   | 2            | 4           | 8            | 14                    | 2            | 2           | 10           |
| 2.3                                                                               | Тема 7. Безпроводний зв'язок та віддалений доступ до Raspberry Pi.            | 14                   | 2            | 4           | 8            | 14                    | 2            | -           | 12           |
| 2.4                                                                               | Тема 8. Плати розширення однопалатного комп'ютера Raspberry Pi.               | 10                   | 1            | 2           | 7            | 12                    | -            | 2           | 10           |
| Підготовка до модульного контролю                                                 |                                                                               | 10                   | 0            | 0           | 10           | 10                    | -            | -           | 10           |
| <b>Всього за змістовим модулем 2:</b>                                             |                                                                               | <b>60</b>            | <b>7</b>     | <b>14</b>   | <b>39</b>    | <b>60</b>             | <b>6</b>     | <b>4</b>    | <b>50</b>    |
| <b>Всього:</b>                                                                    |                                                                               | <b>120</b>           | <b>30</b>    | <b>15</b>   | <b>75</b>    | <b>120</b>            | <b>10</b>    | <b>10</b>   | <b>100</b>   |

### Теми практичних занять

| №<br>з/п      | Назва теми                                                                    | Кількість годин |                 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|               |                                                                               | денна<br>форма  | заочна<br>форма |
| 1.            | Ознайомлення з середовищем програмування Raspberry Pi                         | 2               | -               |
| 2.            | Використання температурних датчиків з Raspberry Pi                            | 2               | 2               |
| 3.            | Розподілені обчислення за допомогою Raspberry Pi                              | 2               | 2               |
| 4.            | Математичні розрахунки на Raspberry Pi                                        | 2               | 2               |
| 5.            | Встановлення та налаштування модулю камери Raspberry Pi                       | 2               | -               |
| 6.            | Встановлення персонального веб-сервера на Raspberry Pi                        | 2               | 2               |
| 7.            | Підключення WiFi модуля та організація безпроводного зв'язку                  | 2               | -               |
| 8.            | Робота з платою розширення аналогово-цифрового перетворювача для Raspberry Pi | 1               | 2               |
| <b>Всього</b> |                                                                               | <b>15</b>       | <b>10</b>       |

## Самостійна робота

Самостійна робота передбачає підготовку до лекційних та практичних занять; самостійне поглиблення знання за темами дисципліни; підготовку до двох поточних модульних контролів; підготовку до екзамену.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 1- 2 год. на 1 лекцію;
- підготовка до практичних занять – 1-3 год/1 заняття;
- підготовка до контрольних заходів – 10 год. на 1 захід.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 1- 2 год. на 1 лекцію;
- підготовка до практичних занять – 1-3 год/1 заняття;
- підготовка до контрольних заходів – 10 год. на 1 захід.

### Завдання для самостійної роботи

| № з/п        | Вид роботи                        | Кількість годин |              |
|--------------|-----------------------------------|-----------------|--------------|
|              |                                   | Денна форма     | Заочна форма |
| 1            | Підготовка до лекцій              | 20              | 30           |
| 2            | Підготовка до практичних занять   | 20              | 20           |
| 4            | Підготовка до модульних контролів | 20              | 30           |
| 5            | Підготовка до екзамену            | 15              | 20           |
| <b>Разом</b> |                                   | 75              | 100          |

## 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання за джерелами знань:

- для всіх видів занять:
  - робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, яке спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
  - пояснення – словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків;
  - дискусія – обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її доведення;
  - диспут – цілеспрямоване зіставлення різних поглядів на наукову проблематику з метою формування у здобувачів оцінних суджень, зміцнення світоглядних позицій;
  - демонстрування – наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;
- для лекційних занять:
  - лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованою розумових образів, доказів і узагальнень;
  - бесіда – питально-відповідний метод, завдання якого – спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди: репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу), катехізичні (передбачають точне відтворення формулювань, запам'ятовування відповідей), евристичні (підводять здобувачів до самостійних висновків);
  - ілюстрування – показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, фотографій, схем;
- для практичних занять:
  - практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки нау-

кових висновків;

- фронтальне опитування;
- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- складання поточного модульного контролю за кожним змістовним модулем у вигляді стандартизованих тестів для оцінки рівня отриманих теоретичних знань; на проходження одного тесту надається 20 хвилин;

- складання екзамену у вигляді письмової відповіді на чотири теоретичні питання; на підготовку надається одна академічна година.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках здобувач може набрати до 60 балів. Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів. Право скласти заключний екзамен надається кожному здобувачу наукового ступеня, який з урахуванням набраних балів проміжних оцінок має не менше 60 балів. Складання заключного екзамену є обов'язковим, якщо здобувач на протязі вивчення курсу за результатами проміжного контролю набрав щонайменше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки за екзамен.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів із зазначених тем.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Результуюча оцінка виставляються відповідно до шкали оцінювання ECTS.

Шкала оцінювання

| Сума балів за результатом підсумкового контролю | Оцінка ECTS |
|-------------------------------------------------|-------------|
| 90 – 100                                        | A           |
| 82 – 89                                         | B           |
| 74 – 81                                         | C           |
| 64 – 73                                         | D           |
| 60 – 63                                         | E           |
| 35 – 59                                         | FX          |
| 0 – 34                                          | F           |

## 8. Критерії оцінювання результатів навчання

### Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

| Правильних відповідей | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1 |
|-----------------------|----|----|----|----|----|---|
| Балів                 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 |

У відповідності до програми передбачено 2 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 60 балів. Кожний тест передбачає 6 тестових запитань.

### Критерії оцінювання екзамену

Здобувач має відповісти на чотири письмові питання. Кожна відповідь на питання оцінюється максимум у 10 балів. Загалом за екзамен можна отримати максимум 40 балів.

| Кількість балів                                                                              | Критерії оцінювання на екзамені                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10                                                                                           | Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.                                                                                  |
| 9                                                                                            | Відповідь надана відносно повна, ґрунтовна, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.                                                                                |
| 8                                                                                            | Відповідь надана відносно повна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання. |
| 7                                                                                            | Відповідь надана відносно повна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, при наданні відповіді не представлені необхідні математичні викладки, але надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.                 |
| 6                                                                                            | Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.                                  |
| 5                                                                                            | Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, не надані пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.                               |
| 4                                                                                            | Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.                                       |
| 3                                                                                            | Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, дуже обмежено представлені математичні залежності та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.                               |
| 2                                                                                            | Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.                                    |
| 1                                                                                            | Надана обмежена та уривчаста відповідь, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.                       |
| 0                                                                                            | Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Максимальна оцінка за відповіді на письмові питання 40 балів (4 питання по 10 балів).</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Структурна ідентифікація |     | Вид роботи                | Кількість балів |
|--------------------------|-----|---------------------------|-----------------|
| ЗМ 1                     | ПМК | Тестування за темами ЗМ 1 | 30              |
| ЗМ 2                     | ПМК | Тестування за темами ЗМ 2 | 30              |
| Підсумковий контроль     |     | Екзамен                   | 40              |
| <b>Загалом</b>           |     |                           | <b>100</b>      |

## **9. Засоби навчання**

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Підручники та посібники, зазначені у списку літератури.
3. Нормативні документи.
4. Таблиці, схеми і плакати, виготовлені на кафедрі, а також типографічним способом.
5. Поточні Інтернет-ресурси.

## **10. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література**

1. Могильний С. Б. Мікрокомп'ютер Raspberry Pi - інструмент дослідника: посібник – К. : “Талком”, 2014, 340 с.
2. Dogan Ibrahim. Raspberry Pi Pico W Program, build, and master 60+ projects with the Wireless RP2040. Editor: Alina Neacsu. Elektor International Media B.V. 2022, 310 p.
3. Donald J. Norris. Beginning Artificial Intelligence with the Raspberry Pi. Beginning Artificial Intelligence with the Raspberry Pi. Apress, 2017, 379 p.
4. Derek Molloy. Exploring Raspberry Pi: Interfacing to the Real World with Embedded Linux 1st Edition. Wiley. 2016, 720 p.
5. Gareth Halfacre. The Official Raspberry Pi Beginner's Guide (The Official Raspberry Pi Beginner's Guide: How to use your new computer) Paperback – Illustrated. Raspberry Pi Press. 2020, 252 p.

### **Додаткова література**

6. Nicholas H. Tollervey. Programming with MicroPython: Embedded Programming with Microcontrollers and Python. 1st, 2017, 210 p.
7. Сасенко Н.С., Голуб Т.П., Лавриш Ю. Е., Лук'яненко В. В., Литовченко І. М. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес: виклики та перспективи. Центр навчальної літератури, 2022, 220 с.
8. Craig Berg. Raspberry Pi 4 For Beginners And Intermediates: A Comprehensive Guide for Beginner and Intermediates to Master the New Raspberry Pi 4 and Set up Innovative Projects Paperback, Independently published. 2020, 133 p.
9. Матвієнко М. Теорія алгоритмів. Ліра-К. 2014, 340 с.
10. С. Забара, М. Дехтярук. Програмне забезпечення комп'ютерних мереж. Університет "Україна" 2012, 353 с.
11. Наталія Мельник, Євгенія Левус. Вступ до інженерії програмного забезпечення. Львівська політехніка. 2018, 248 с.
12. Бабиш М., Жуков І. Комп'ютерна схемотехніка. МК-Пресс, 2004, 412 с.
13. Sean McManus, Mike Cook. Raspberry Pi For Dummies (For Dummies (Computer/Tech)) 4th Edition For Dummies; 4th edition, 2021, 506 p.
14. Matt Timmons-Brown. Learn Robotics with Raspberry Pi: Build and Code Your Own Moving, Sensing, Thinking Robots Paperback. No Starch Press, 2019, 240 p.

### **Інформаційні ресурси в мережі Інтернет**

Репозитарії профільних ВНЗ України:

- НТУУ "КПІ" ім. Ігоря Сікорського: <https://ela.kpi.ua/>;
- Національного авіаційного університету: <https://er.nau.edu.ua/>;
- НУ "Львівська політехніка": <https://ena.lpnu.ua/>;
- Харківського НУ радіоелектроніки: <https://openarchive.nure.ua/>;
- Харківського НУ імені В.Н.Каразіна: <http://dspace.univer.kharkov.ua/>;