

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра інформаційних систем та технологій

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Заступник декана з навчально-виховної роботи  
Наталія ТМЄНОВА  
(підпис)  
\_\_\_\_\_ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ПРОГРАМУВАННЯ СИСТЕМ ЗБОРУ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ»

для студентів

галузь знань      **12 Інформаційні технології**  
спеціальність    **126 Інформаційні системи та технології**  
освітній рівень   **бакалавр**  
освітня програма **«Програмні технології інтернет речей»**  
вид дисципліни   **вибіркова**  
Форма навчання   **денна**

|                                            |                   |
|--------------------------------------------|-------------------|
| Навчальний рік                             | <b>2024/2025</b>  |
| Семестр                                    | <b>6</b>          |
| Кількість кредитів ECTS                    | <b>5</b>          |
| Мова викладання, навчання<br>та оцінювання | <b>українська</b> |
| Форма заключного контролю                  | <b>іспит</b>      |

Викладачі: Олена ФЕДУСЕНКО, к.т.н., доцент

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2024

Розробник:

Олена ФЕДУСЕНКО, к.т.н., доцент, доцент кафедри інтелектуальних технологій

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри інформаційних систем та технологій

 д.т.н., проф. Володимир ДРУЖИНІН

Протокол № 20-23/24 від 27.06.2024

Схвалено науково - методичною комісією факультету інформаційних технологій

Протокол №\_\_ від «27» червня 2024 року

Голова науково-методичної комісії ФІТ  (Ганна КРАСОВСЬКА)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

*Програму перевірено*  


## **ВСТУП**

**1. Мета дисципліни** – сформувати у здобувачів знань, вмінь та навичок проектування та розробки програмного забезпечення для сучасних систем збору та збереження даних на основі мікроконтролерів, ознайомлення із програмними та апаратними засобами розробки, програмування мікроконтролерних пристроїв.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):**

1) успішне опанування дисциплін «Основи програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Технології програмування», «Архітектура комп'ютерів», «Основи схемотехніки»;

2) володіння знаннями з архітектури комп'ютерів, мов програмування високого рівня та основ мережевих технологій.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Програмування систем збору та збереження даних» охоплює певне коло питань, які пов'язані з розробкою програмного забезпечення мікроконтролерів для систем збору та збереження даних, а саме: ознайомлення з класифікацією, характеристиками та галузями використання сучасних мікроконтролерів; апаратними та програмними засобами для програмування мікроконтролерів; формування уявлень про принципи та алгоритми роботи електронних пристроїв у складі мікроконтролерів; вивчення типових схем підключення до мікроконтролерів плат розширення та різноманітних давачів сигналів і електроприводів; формування навичок розроблення схем з мікроконтролерами та програмного забезпечення для них. Дисципліна «Програмування систем збору та збереження даних» є продовженням вивчення основних фахових дисциплін освітньої програми «Програмні технології інтернет речей» таких як: «Основи програмування», «Архітектура комп'ютерів», «Основи схемотехніки», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Технології програмування», тощо. За результатами навчання здобувачі отримують заплановані в освітній програмі програмні результати. Дисципліна закінчується іспитом.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

«Програмування систем збору та збереження даних» є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з таких питань: вивчення теоретичних основ мікропроцесорних систем збору та збереження даних, здатність розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, що функціонують на основі мікропроцесорів, здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем при побудові та інтеграції мікроконтролерних вимірювальних пристроїв, управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями при розробці мікропроцесорних додатків на мовах програмування високого рівня. Дисципліна підтримує та розширює набуті, а також надає нові навички технологій та підходів програмування, архітектури комп'ютерів, аналізу та моделювання програмного забезпечення, які є невід'ємною частиною складних спеціалізованих задач та практичних проблем в області ІСТ та інтернету речей. Дисципліна надає можливість фахівцям: демонструвати знання сучасного рівня мікропроцесорних технологій, а також практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих мікропроцесорних вимірювальних систем.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

| Результат навчання<br>(1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність) |                                                                                                | Форми<br>(та/або<br>методи і<br>технології)<br>викладання і<br>навчання           | Методи<br>оцінювання та<br>пороговий<br>критерій<br>оцінювання (за<br>необхідності)                                          | Відсоток у<br>підсумковій<br>оцінці з<br>дисципліни |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Код                                                                                             | Результат навчання                                                                             |                                                                                   |                                                                                                                              |                                                     |
| 1.1                                                                                             | Знати принципи побудови централізованих систем збору та збереження даних.                      | Лекції,<br>лабораторні<br>роботи,<br>практичні<br>роботи,<br>самостійна<br>робота | Індивідуальне<br>завдання на<br>виконання<br>лабораторних та<br>практичних робіт,<br>модульна<br>контрольна<br>робота, іспит | 10%                                                 |
| 1.2                                                                                             | Знати технології створення вимірювальних систем на основі мікроконтролерів                     |                                                                                   |                                                                                                                              | 10%                                                 |
| 1.3                                                                                             | Знати основні методи дослідження похибок при зборі даних.                                      |                                                                                   |                                                                                                                              | 10%                                                 |
| 1.4                                                                                             | Знати структурні та технічні рішення систем збору та збереження даних.                         |                                                                                   |                                                                                                                              | 10%                                                 |
| 2.1                                                                                             | Вміти читати електричні принципові схеми.                                                      |                                                                                   |                                                                                                                              | 15%                                                 |
| 2.2                                                                                             | Вміти співставляти елементи схеми електричної принципової та відповідні електронні компоненти. |                                                                                   |                                                                                                                              | 10%                                                 |
| 2.3                                                                                             | Вміти розраховувати елементарні електричні кола та вміти збирати їх на макетній платі.         |                                                                                   |                                                                                                                              | 10%                                                 |
| 2.4                                                                                             | Вміти проектувати, розробляти та відлагоджувати програми для мікроконтролерів.                 |                                                                                   |                                                                                                                              | 10%                                                 |
| 3.1                                                                                             | Вміти розв'язувати прикладні задачі програмування мікроконтролерів.                            |                                                                                   |                                                                                                                              | 15%                                                 |

### 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

| Результати навчання дисципліни (код)                                                                                                                                                                                                                          | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Програмні результати навчання (код)                                                                                                                                                                                                                           |     |     |     |     |     |     |     |     |
| КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.                                         |     |     |     | +   | +   | +   | +   | +   |
| КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).                                                        | +   | +   | +   |     |     |     |     |     |
| ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.                  | +   | +   |     | +   | +   |     |     |     |
| ФПР 1. Розробляти системи і пристрої Інтернету речей з використанням мікроконтролерів та мікропроцесорних контролерів; організовувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів, поєднуючи їх в єдину систему |     |     | +   |     |     | +   | +   | +   |

## 7. Схема формування оцінки

**7.1 Форми оцінювання:** рівень досягнення усіх запланованих результатів навчання визначається за результатами вивчення відеолекцій розміщених в Teams, проміжного модульного контролю, захисту результатів лабораторних та практичних робіт. Дисципліна закінчується іспитом.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- результати навчання 1-(знання) РН 1.1., РН 1.2., РН 1.3., РН 1.4. - до 40% ;
- результати навчання 2-(вміння) РН 2.1., РН 2.2., РН 2.3., РН 2.4.- до 45% ;
- результати навчання 3-(комунікація) РН 3.1. - до 15%.

### 7.2 Організація оцінювання.

#### Семестрове оцінювання: 60 балів (100%)

Оцінка за семестр формується шляхом успішного виконання та захисту лабораторних та практичних робіт, успішного написання модульної контрольної роботи.

Обов'язковим для проміжного модульного контролю є виконання та захист лабораторних та практичних робіт, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни у визначені терміни.

Студенти виконують 9 лабораторних робіт та 5 практичних робіт, що оцінюються від 6 до 10 балів за роботу (сумарна максимальна кількість балів 140 балів переводиться за коефіцієнтом в максимальні 42 бали за всі лабораторні та практичні роботи). Якщо здобувач не вчасно виконує лабораторну чи практичну роботу, то оцінка знижується на 0,5 бали за кожен тиждень протермінування. Робота вважається зданою вчасно, коли захист відбувається на наступній парі після видачі завдання, якщо викладачем не повідомлено інші терміни. Терміни здачі викладач оголошує та викладає окремим повідомленням в класі системи Microsoft Teams (чи інших затверджених кафедрою системах навчання).

Робота вважається зданою та оціненою, якщо студент її захистив на занятті та завантажив звіт та архів з програмним кодом у відповідне завдання у Teams. За одне заняття приймається не більше 1 лабораторна або практична робота, виняток для тих студентів, хто виконав завдання наперед та черга на захист робіт дозволяє здати всім охочим студентам групи.

Упродовж семестру, після завершення відповідних тем, проводиться письмова модульна контрольна робота у вигляді практичного завдання. Кожна модульна контрольна робота оцінюється до 9 балів.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі здійснюються у відповідності до «Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу» від 1 жовтня 2010 року.

Загальна сума балів набраних протягом семестру не перевищує **60 балів**.

Рекомендований мінімум для допуску до іспиту – 36 балів, критично розрахунковий мінімум – 20 балів. При цьому обов'язковим є виконання всіх лабораторних робіт та практичних робіт, а також отримання позитивної оцінки з контрольної роботи.

Для студентів, які упродовж семестру не набрали рекомендований мінімум обов'язковим є виконання запланованих лабораторних та практичних робіт, а також написання комплексної семестрової контрольної роботи, яка включає увесь пройдений матеріал за семестр і максимальна оцінка за яку не може перевищувати 40% підсумкової оцінки (до 40 балів за 100 – бальною шкалою).

#### Підсумкове оцінювання у формі іспиту: складає 40 балів (40% від загального рейтингу).

Студент не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше **36 балів**. На іспиті студент отримує екзаменаційне завдання, що містить тест для перевірки теоретичних знань та практичну задачу. Тест і задача оцінюються по 20 балів максимально. Отже, сумарно на іспиті студент може набрати до 40 балів максимально. Якщо студент набрав менше 24 балів за іспит, то йому ставиться оцінка «незадовільно», після чого він має право перескласти іспит за встановленою процедурою в університеті Шевченка.

Загальна оцінка за семестр не перевищує 100 балів.

#### При простому розрахунку отримаємо:

|          | Практичні роботи | Лабораторні роботи | МКР | Протягом семестру | іспит | Всього |
|----------|------------------|--------------------|-----|-------------------|-------|--------|
| мінімум  | 9                | 16                 | 11  | 36                | 24    | 60     |
| максимум | 15               | 27                 | 18  | 60                | 40    | 100    |

### 7.3. Шкала відповідності оцінок

| За національною шкалою           | За 100-бальною шкалою |
|----------------------------------|-----------------------|
| <b>Відмінно</b> / Excellent      | 90-100                |
| <b>Добре</b> / Good              | 85-89                 |
|                                  | 75-84                 |
| <b>Задовільно</b> / Satisfactory | 65-74                 |
|                                  | 60-64                 |
| <b>Незадовільно</b> / Fail       | 35-59                 |
|                                  | 0-34                  |

**8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять**

| № | Назва теми                                                                                                                                                                              | Кількість годин |           |           |           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
|   |                                                                                                                                                                                         | лекції          | ПЗ        | ЛР        | СР        |
| 1 | <b>Тема 1.</b> Основи мікропроцесорних систем. Онлайн сервіси моделювання Arduino                                                                                                       | 2               |           | 2         | 12        |
| 2 | <b>Тема 2.</b> Програмно-апаратний комплекс Arduino. Протоколи обміну даними. Робота з послідовним портом.                                                                              | 4               | 2         | 4         | 12        |
| 3 | <b>Тема 3.</b> Основи програмування Arduino. Робота з портами вводу/виводу, налаштування I/O.                                                                                           | 4               | 2         | 4         | 12        |
| 4 | <i>Модульна контрольна робота 1</i>                                                                                                                                                     |                 | 2         |           | 8         |
| 5 | <b>Тема 4.</b> Інтерфейси зв'язку мікроконтролера: принципи роботи та особливості використання. Підключення LCD-дисплея. Робота з модулем реального часу.                               | 4               | 2         | 4         | 12        |
| 6 | <b>Тема 5.</b> Контроль параметрів зовнішнього середовища за допомогою датчиків. Зчитування температури й вологості. Вимірювання відстані ультразвуковим датчиком.                      | 2               | 2         | 4         | 12        |
| 7 | <b>Тема 6.</b> Arduino: особливості використання, контролю, налагодження, програмування. Контроль і керування рухом сервопривода. Керування Arduino за допомогою інфрачервоних сигналів | 4               | 2         | 6         | 12        |
| 8 | <i>Модульна контрольна робота 2</i>                                                                                                                                                     |                 | 2         |           | 8         |
|   | <b>Всього:</b>                                                                                                                                                                          | <b>20</b>       | <b>14</b> | <b>24</b> | <b>88</b> |

**Загальний обсяг – 150 год.,** в тому числі:

Лекції – **20 год.;**

Практичні заняття – **14 год.;**

Лабораторні заняття – **24 год.;**

Консультації – **4 год.;**

Самостійна робота – **88 год.**

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

**Основна:** (Базова)

1. Бочаров С.Ю. Мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник / С.Ю. Бочаров. – Рівне.: НУВГП, 2006. – 163 с.
2. Якименко Ю.І. та ін. Мікропроцесорна техніка. 2-ге вид., переробл. та доповн. / Ю.І. Якименко та ін. – К.: Політехніка, Кондор, 2004. 440 с.
3. Локазюк В.М. Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах: Посібник. Серія "Альма-матер" / В.М. Локазюк. – Київ: Академія, 2002. – 367с.
4. Буняк А. Електроніка та мікросхемотехніка. / А. Буняк. –Тернопіль, 2001 – 382 с.

**Додаткова:**

1. Кривонос О.М. та ін. Огляд та перспективи використання платформи ARDUINO NANO 3.0 у вищій школі. / О.М. Кривонос та ін. // Інформаційні технології та засоби навчання. – 6. – Том 56, 2016. – С. 977 – 87.

**Інтернет-ресурси:**

1. Офіційний сайт проекту Arduino / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.arduino.cc/>.
2. Офіційний сайт фірми Texas Instruments / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ti.com/>.
3. Характеристики мікроконтролерів TM4C123 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ti.com/tool/EK-TM4C123GXL>
4. Офіційний сайт операційної системи реального часу FreeRTOS / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.freertos.org/>.
5. Nano Плати Ардуіно [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://arduino.ua/ru/hardware/Nano>
6. MONK S. Programming Arduino: Getting Started With Sketches (2011) //ISBN-13. – С. 978- 0071784221. ISSN: 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання, 2016, Том 56, № 6. 86