

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «ІРПІНСЬКИЙ ФАХОВИЙ  
КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія фундаментальних дисциплін і комп'ютерних технологій



Сова В.М.  
2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ**

**з системного програмування**

(назва навчальної практики)

галузь знань

**12 Інформаційні технології**

(шифр і назва галузі знань)

освітньо-професійна  
програма

**Комп'ютерна інженерія**

спеціальність

**123 Комп'ютерна інженерія**

(шифр і назва спеціальності)

відділення

**Інформаційних технологій**

(назва відділення)

2024 рік

Робоча програма

Навчальна практика з системного програмування

(назва навчальної дисципліни)

для студентів

за галуззю знань

спеціальність

освітньо-професійна

програма

12 Інформаційні технології

123 Комп'ютерна інженерія

Комп'ютерна інженерія

«16» серпня 2024 року - 10 с.

Розробник: Володимир КУМЕЙКО, викладач, спеціаліст

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій

Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Голова циклової комісії фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій



Е. Дібрівна

Схвалено методичною радою коледжу.

Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Голова



Д. Костюк

## 1. Опис навчальної практики

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної практики
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Обов'язкова
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки:
		4-й
		Семестр
		8-й
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 72 самостійної роботи здобувача освіти – 12	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції
		-
		Практичні
		72 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
18 год.		
		Вид контролю: Диференційований залік

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми здобуття освіти – 72/18

## 2. Мета навчальної практики

**Мета навчальної практики** – надати студентам практичні навички роботи у різних операційних середовищах комп'ютерних систем. У практичних роботах відображені основні для освоєння середовища розробників програмного забезпечення як для систем Microsoft DOS, Windows, так і UNIX подібних систем, таких як система LINUX.

Форми контролю включають в себе як перевірку здатності студентів у стислій конспективній формі відображати отримані знання, а також усно викладати освоєний матеріал, так і при безпосередній роботі з комп'ютером створювати, аналізувати і робити висновки по освоєному матеріалу.

**Навчальна практика з комп'ютерних систем і мереж** передбачає набуття здобувачами освіти програмних компетентностей, а саме:

### **Загальних компетентностей (ЗК):**

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність працювати самостійно та автономно.

### **Спеціальних(фахових) компетентностей (СК):**

СК 2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії.

СК 3. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп'ютерно-інтегрованими середовищами для розробки, впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

СК4. Здатність розробляти системне та прикладне програмне забезпечення засобів комп'ютерної інженерії з використанням ефективних алгоритмів, сучасних методів і мов

програмування.

СК6. Здатність брати участь в модернізації та реконструкції апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК7. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

СК9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

СК15. Здатність аналізувати, оптимізувати та моделювати складність архітектури комп'ютерних систем і мереж із застосуванням сучасних принципів побудови математичного, програмного, лінгвістичного, технічного та інформаційного забезпечення.

### **3. Передумови навчальної практики**

Навчальна практика з системного програмування є логічним продовженням вивчення дисциплін як «Комп'ютерні системи і мережі», «Системне програмування», «Комп'ютерна логіка», «Теорія інформації і кодування», «Комп'ютерна електроніка», «Архітектура комп'ютерів», «Програмування», «Операційні системи».

### **4. Очікувані результати навчання**

#### **Програмні результати навчання (РН):**

РН2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних

та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН3. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.

РН7. Мати навички розробки, моделювання, тестування, діагностування та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН8. Вміти застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

РН9. Вміти використовувати методи аналізу та синтезу при розробці апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН10. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових та нестандартних рішень при розв'язуванні задач комп'ютерної інженерії.

РН13. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

РН14. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди при вирішенні технічних та організаційних задач у професійній діяльності.

РН19. Вміти проводити інсталяцію та налаштування системного та прикладного програмного забезпечення, у тому числі програмних засобів захисту інформації з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки

### **5. Критерії оцінювання**

Критерії оцінювання знань здобувачів освіти наведено в додатку до робочої навчальної програми.

### **6. Засоби оцінювання**

Контроль набутих знань здійснюється у формі поточного контролю на практичних заняттях та написання звітів про виконану роботу під час навчальної практики з відповідних тем, виконання ситуаційних вправ та інша робота, що сприяє поглибленому засвоєнню студентами теоретичного і практичного матеріалу.

Підсумковий контроль у формі заліку проводиться з метою оцінки результатів з навчальної практики на завершальному етапі.

## **7. Програма навчальної практики**

### **Тема 1. Вступ до навчальної практики. Постановка завдання..**

Ознайомлення з програмним середовищем по написанню програм мовою C++. Ознайомлення з програмою та задачами навчальної практики. Вибір бажаного функціоналу пристрою, що буде розроблятися на навчальній практиці.

### **Тема 2. Створення структури програми для виконанням задач за розкладом.**

Визначення структури програми та основних функцій які будуть складати основу програми. Визначення необхідного періоду їх повторення. Визначення здійснення виклик даних функцій в різних потоках. Черги повідомлень. Додавання елемента в чергу. Видалення елемента з черги в порядку запису.

### **Тема 3. Організація частини програми: отримання та нормалізація даних від датчика фізичної величини.**

Розробка функцій отримання та нормалізації даних від певного датчика, що був визначений. Вибір одного з протоколу та визначення місця приєднання датчика до плати Raspberry для роботи з датчиком: GPIO (General Purpose Input Output), I2C (Inter-Integrated Circuit), SPI (Serial Peripheral Interface Bus), 1-wire (One-Wire- Interface).

### **Тема 4. Вибір каналу зв'язку з сервером MQTT та налагодження його.**

Вибір оптимального каналу зв'язку, визначення необхідних апаратних засобів для його організації та створення функції для реалізації зв'язку по даному каналу. Пошук бібліотек для роботи з одним з каналів зв'язку Ethernet, Serial, GPRS modem .

### **Тема 5. Організація частини програми: з перевірки наявності зв'язку з сервером MQTT та мережею.**

Розгляд проблем які можуть траплятися при підтримці каналу зв'язку та з'єднання з MQTT сервером. Способи їх виявлення та усунення при роботі приладу. Методи моніторингу перевірки наявності зв'язку та необхідні бібліотеки та команди в мові C++.

### **Тема 6. Організація частини програми: зв'язку з MQTT сервером та відправка за розкладом даних.**

Написання необхідних функцій для відправки нормалізованих значень від датчика з необхідною відміткою якості. Бібліотеки для роботи з MQTT сервером. Пошук безкоштовного MQTT сервера для побудови каналу зв'язку.

### **Тема 7. Організація частини програми: запис у файл даних які були не отримані MQTT сервером.**

Розробка частини програми для запису у файл значень які не були відправлені на сервер, для подальшої їх відправки. Пошук або створення бібліотек (функції) для запису в файл.

### **Тема 8. Організація частини програми: з синхронізації доступу до файлу з історичними даними які не були відправлені на MQTT сервер.**

Написання програми, що буде реалізувати блокування доступу до файлу з історичними даними при одночасному записі та читанні його. Семафори. Операції над семафорами. Семафорна змінна, черги процесів (дескрипторів процесів).

### **Тема 9 Організація частини програми: Відправки історичних даних з локального файлу.**

Написання частини програми для моніторингу відновлення зв'язку з сервером та відправки історичних даних на сервер з файлу архіву. Пошук або створення бібліотек (функції) для читання з файлу та видалення відправленого значення.

### **Тема 10 Тестування та відлагодження роботи макету.**

Проведення від лагодження та тестування програми на виконання поставленого функціоналу. Демонстрація роботи програми та її логів. Методи тестування програми, формування логів виконання програми.

### 8. Структура навчальної практики

Назви тем	Кількість годин			
	усього	денна форма		
		л	п	с.р.
Тема 1. Вступ до навчальної практики. Постановка завдання.	4	-	4	-
Тема 2. Створення структури програми для виконанням задач за розкладом.	10	-	8	2
Тема 3. Організація частини програми : отримання та нормалізація даних від датчика фізичної величини.	8	-	6	2
Тема 4. Вибір каналу зв'язку з сервером MQTT та налагодження його.	10	-	8	2
Тема 5. Організація частини програми : з перевірки наявності зв'язку з сервером MQTT та мережею.	10	-	8	2
Тема 6. Організація частини програми : зв'язку з MQTT сервером та відправка за розкладом даних.	10	-	8	2
Тема 7. Організація частини програми : запис у файл даних які були не отримані MQTT сервером.	8	-	6	2
Тема 8. Організація частини програми : з синхронізації доступу до файлу з історичними даними які не були відправлені на MQTT сервер.	10	-	8	2
Тема 9. Організація частини програми : Відправки історичних даних з локального файлу.	10	-	8	2
Тема 10. Тестування та відлагодження роботи макету.	10	-	8	2
Усього годин	90	-	72	18

### 8. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми та зміст семінарських занять	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

### 9. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми та зміст практичних занять	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до навчальної практики. Постановка завдання.. Ознайомлення з програмним середовищем по написанню програм мовою C++. Ознайомлення з програмою та задачами навчальної практики.	4
2	Тема 2. Створення структури програми для виконанням задач за розкладом. Визначення структури програми та основних функцій які будуть складати основу програми. Визначення необхідного періоду їх повторення. Визначення здійснення виклик даних функцій в різних потоках.	8
3	Тема 3. Організація частини програми : отримання та нормалізація даних від датчика фізичної величини. Розробка функцій отримання та нормалізації даних від певного датчика, що був визначений.	6
4	Тема 4. Вибір каналу зв'язку з сервером MQTT та налагодження його. Вибір оптимального каналу зв'язку, визначення необхідних апаратних засобів для його організації та створення функції для реалізації зв'язку по даному каналу.	8

5	Тема 5. Організація частини програми : з перевірки наявності зв'язку з сервером MQTT та мережею. Розгляд проблем які можуть траплятися при підтримці каналу зв'язку та з'єднання з MQTT сервером. Способи їх виявлення та усунення при роботі приладу.	8
6	Тема 6. Організація частини програми : зв'язку з MQTT сервером та відправка за розкладом даних. Написання необхідних функцій для відправки нормалізованих значень від датчика з необхідною відміткою якості.	8
7	Тема 7. Організація частини програми : запис у файл даних які були не отримані MQTT сервером. Розробка частини програми для запису у файл значень які не були відправлені на сервер, для подальшої їх відправки.	6
8	Тема 8. Організація частини програми : з синхронізації доступу до файлу з історичними даними які не були відправлені на MQTT сервер. Написання програми, що буде реалізувати блокування доступу до файлу з історичними даними при одночасному записі та читанні його.	8
9	Тема 9 Організація частини програми : Відправки історичних даних з локального файлу. Написання частини програми для моніторингу відновлення зв'язку з сервером та відправки історичних даних на сервер з файлу архіву.	8
10	Тема 10 Тестування та відлагодження роботи макету. Проведення від лагодження та тестування програми на виконання поставленого функціоналу. Демонстрація роботи програми та її логів.	8
	Разом	72

#### 10. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми та зміст лабораторних занять	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

#### 11. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та зміст самостійної роботи	Кількість годин
1.	Тема 1. Вступ до навчальної практики. Постановка завдання. Вибір бажаного функціоналу пристрою, що буде розроблятися на навчальній практиці.	-
2.	Тема 2. Створення структури програми для виконанням задач за розкладом. Черги повідомлень. Додавання елемента в чергу. Видалення елемента з черги в порядку запису.	2
3.	Тема 3. Організація частини програми : отримання та нормалізація даних від датчика фізичної величини. Вибір одного з протоколу та визначення місця приєднання датчика до плати Raspberry для роботи з датчиком: GPIO (General Purpose Input Output), I2C (Inter-Integrated Circuit), SPI (Serial Peripheral Interface Bus), 1-wire (One-Wire- Interface).	2
4.	Тема 4. Вибір каналу зв'язку з сервером MQTT та налагодження його. Пошук бібліотек для роботи з одним з каналів зв'язку Ethernet, Serial, GPRS modem .	2
5.	Тема 5. Організація частини програми: з перевірки наявності зв'язку з сервером MQTT та мережею. Методи моніторингу перевірки наявності зв'язку та необхідні	2

	бібліотеки та команди в мові C++.	
6.	Тема 6. Організація частини програми : зв'язку з MQTT сервером та відправка за розкладом даних. Бібліотеки для роботи з MQTT сервером. Пошук безкоштовного MQTT сервера для побудови каналу зв'язку.	2
7.	Тема 7. Організація частини програми : запис у файл даних які були не отримані MQTT сервером. Пошук або створення бібліотек (функції) для запису в файл.	2
8.	Тема 8. Організація частини програми : з синхронізації доступу до файлу з історичними даними які не були відправлені на MQTT сервер. Семафори. Операції над семафорами. Семафорна змінна, черги процесів (дескрипторів процесів).	2
9.	Тема 9 Організація частини програми : Відправки історичних даних з локального файлу. Пошук або створення бібліотек (функції) для читання з файлу та видалення відправленого значення.	2
10.	Тема 10 Тестування та відлагодження роботи макету. Методи тестування програми, формування логів виконання програми.	2
	Разом	18

### 12. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

### 13. Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Використання програмного забезпечення для роботи з ОС Linux - термінал Linux та DEV C/C++ /Microsoft Visual Studio 2010 - для роботи з мовою програмування C++/  
Навчально-методичне забезпечення з навчальної практики, розміщене на навчально інформаційному порталі Moodle, використання навчальних матеріалів мережевої академії Cisco.

### 14. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	Всього балів
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100

### Національна шкала оцінювання та рейтинг студента

Оцінка національна	Рейтинг здобувача освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

### 15. Рекомендована література

#### ОСНОВНА

1. Горбань Г. В. Операційна система Linux : навчальний посібник / Г. В. Горбань, І. О. Кандиба. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2019. –276 с.
2. Зеленський О.С., Лисенко В.С. Навчальний посібник «Основи програмування на C++» – Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023.-269 с.
3. Гоменюк С. І., Чопоров С. В., Лісняк А. О., Кудін О. В., Гребенюк С. М. Системне програмування: розробка багатопотокових програм в операційній системі Linux: навчальний посібник. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2021. 120 с.
4. Васильєв О. Програмування на C++ в прикладах і задачах : навч. посіб. – Київ: Ліра-К, 2020. – 382 с..

#### ДОПОМІЖНА

1. Бородкіна І. Л. Інженерія програмного забезпечення: посіб. для студентів ВНЗ / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкін. - К. : НУБіП України, 2021. - 251 с.
2. Вбудовані системи програмно-апаратних комплексів обробки інформації: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. Спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автор: С.Б. Могильний. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,74 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 121 с.
3. . Основи програмування. Частина 2. Модульне програмування [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. Спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.П. Муха, І.І. Вітковська, М.М. Головченко. – Електронні текстові дані (1 файл: 585 КБ). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 83 с.
4. Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень : навч. посіб. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2015. – 175 с.
5. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Програмування мовою С++ : навчальний посібник. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 292 с. – Статистика: іл. 10, табл. 18, бібліогр. 31.

### **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ**

1. Системне програмування: особливості та приклади використання [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://foxminded.ua/systemne-prohramuvannia/>
2. Лекція системне програмування. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://youtu.be/5buy9gnVzHw?feature=shared>.
3. Що таке системне програмування? Визначення, застосування та мова. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://portalcripto.com.br/uk/%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA/o-que-e-programacao-de-sistema-definicao-aplicacao-e-linguagem/>
4. . Путівник по Linux. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://linuxguide.rozh2sch.org.ua/>

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

### Для денної форми здобуття освіти

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою (поточний та підсумковий контроль (диференційований залік).

Робочою програмою дисципліни передбачено вивчення матеріалу обсягом 180 годин (6 кредити ЄКТС).

**Таблиця 1. Переведення рейтингу студента за 100 бальною шкалою в оцінку за національною шкалою**

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

Оцінка «**Відмінно**» виставляється студенту, який систематично працював протягом навчальної практики, вміє успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка «**Добре**» виставляється студенту, який твердо засвоїв програмний матеріал, грамотно і по суті подає його, не допускає суттєвих неточностей у відповідях на питання, як правило, вірно застосовує теоретичні положення при рішенні практичних питань і задач, володіє необхідними навичками і прийомами їх виконання.

Оцінка «**Задовільно**» виставляється студенту, який засвоїв лише програмний матеріал, але не засвоїв його детально, допускає багато неточностей, недостатньо вірні трактування, порушується послідовність у викладі програмованого матеріалу і відчуває труднощі у виконанні практичних робіт.

Оцінка «**Незадовільно**» виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу навчальної практики, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою навчальної практики завдань, не може без допомоги викладача використати знання при навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи.