



# ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ОБМІНУ ДАНИХ

## Робоча програма навчальної дисципліни “Програмування мікрокомп'ютерних систем обміну даних. Курсова робота”

### РЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	172 Телекомунікації та радіотехніка
Освітня програма	Інформаційно-комунікаційні технології
Статус дисципліни	нормативна
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	рік четвертий, семестр 1 відповідно до додатку 3 наказу № НОН/18/2021 від 01.02.2021 Про організацію та планування освітнього процесу на 2021-2022 навчальний рік
Обсяг дисципліни	1 кредит ЄКТС (30 годин)
Семестровий контроль /контрольні заходи	Залік
Розклад занять	Згідно з розкладом
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори та викладачі кафедри <a href="https://ikts-its.kpi.ua/vykladachi-kafedry/">https://ikts-its.kpi.ua/vykladachi-kafedry/</a>
Розміщення курсу	Визначається лектором та доводиться до відома студентів на першому занятті

### ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

##### 1.1. Опис навчальної дисципліни

Метою курсової роботи (КР) є формування у студентів здібностей:

- виконувати аналіз існуючих рішень для реалізації систем обміну даними;
- виконувати типові завдання щодо побудови структури системи обміну даних, в тому числі для Інтернету речей;
- виконувати типові завдання щодо реалізації протоколів обміну даних з використанням мікрокомп'ютерів та мови сценаріїв Python.

Метою КР є вивчення студентами принципів побудови та функціонування систем обміну даних, а також оволодіння основами побудови та програмування таких систем.

Основні завдання КР.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

Знання:

- основні положення та архітектуру систем обміну даних для основних протоколів обміну;
- основні сучасні технології мікрокомп'ютерних систем обміну даних;
- вимоги міжнародних стандартів щодо сучасних систем обміну даних для технологій Інтернету речей;
- принципи реалізації та стеки протоколів обміну даних;

Уміння:

- виконувати аналіз існуючих рішень побудови сучасних технологій Інтернету речей, проводити розрахунки необхідних параметрів проєктованих систем;
- створювати та оформлювати технічну документацію за допомогою засобів комп'ютерної техніки, керуючись технічними та експлуатаційними умовами, міжнародними стандартами та нормативними документами;
- програмувати на Python в ОС Linux створені системи обміну даних;
- швидко освоювати нові пропозиції на ринку обладнання для систем Інтернету речей для їх використання у власних проєктах.

### *1.2. Мета навчальної дисципліни*

Метою навчальної дисципліни є підготовка фахівця, який має базові компетенції з побудови системи обміну даними та формування сигналів керування виконавчими механізмами для технологій Інтернету речей з використанням мікрокомп'ютерів.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів **компетентностей**:

**ФК4** – Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм

**ФК15** – Здатність проводити розрахунки у процесі проєктування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проєктування

**ФК-16** - Здатність здійснювати розробку, тестування, використання та супровід спеціалізованого програмного забезпечення з дотриманням атрибутів якості, програмування прикладних задач, створення WEB-сайтів, моделювання і віртуалізацію інфокомунікаційних процесів, систем, мереж із застосуванням систем адміністрування інформаційних середовищ великого розміру, корпоративних мереж, ЦОД, у т.ч. із використанням хмарних технологій

### *1.3. Предмет вивчення дисципліни*

**Предмет навчальної дисципліни** – сукупність апаратних та програмних рішень для збирання, збереження, оброблення та аналізу даних з сенсорів різного типу для технологій Інтернету речей.

### *1.4. Програмні результати навчання*

**ПРН1** – Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов

**ПРН2** – Застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах

**ПРН9** – Спілкуватись з професійних питань, включаючи усну та письмову комунікацію державною мовою та однією з поширених європейських мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською)

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Перелік дисциплін або знань та умінь, володіння якими необхідні здобувачу вищої освіти для успішного засвоєння дисципліни	Перелік дисциплін, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни
Дисципліна вивчається на основі предметів цифрових технологій та програмування: «Інформатика», «Цифрове оброблення сигналів», «Схемотехніка»	<ul style="list-style-type: none"><li>• Наукова робота за темою бакалаврської роботи</li><li>• Практика</li></ul>

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
		Ауд.	СРС
2	Вибір теми та отримання завдання	-	1
3-5	Аналіз існуючих рішень	-	6
6-7	Реалізація структури системи обміну даних	-	10
12	Попереднє обговорення результатів роботи	-	8
16	Подання курсової роботи на перевірку	-	2
17	Захист курсової роботи	-	3

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література:

1. Могильний С.Б. Мікрокомп'ютер Raspberry Pi – інструмент дослідника. - К.: Талком, 2014. – 340 с. (Електронна версія <http://isearch.kiev.ua/uk/book/1850-microcomputer-raspberry-pi-tool-researcher>)
2. Основи програмування. Python. Частина 1 [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с.
3. Костюченко А.О. Основи програмування мовою Python: навчальний посібник. Ч.: ФОП Баликіна С.М., 2020. 180 с.
4. Копей В.Б. Мова програмування Python для інженерів і науковців: Навчальний посібник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. 274с.
5. Кренивич А.П. Python у прикладах і задачах. Частина 1. Структурне програмування. Навчальний посібник із дисципліни "Інформатика та програмування" – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2017. – 206 с.

### Додаткова література:

1. Simon Monk. Raspberry Pi Cookbook. - O'REILLY, 2016. – 510 p.
2. Stewart Watkiss. Learn Electronics with Raspberry Pi. – Apress, 2016. – 300 p.
3. Alex Bradbury, Ben Everard. Learning Python with Raspberry Pi. - Wiley, 2013. – 288 p.
4. Tim Cox. Raspberry Pi Cookbook for Python Programmers. - Packt Publishing, 2014. – 402 p.

### Інформаційні ресурси Інтернету:

1. Сайт Академії Mikrotik:
  - <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry>
  - <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python>
2. Персональний сайт викладача: - <http://isearch.kiev.ua/>
3. Сайт дистанційного навчання на платформі Moodle Академії Mikrotik: - <http://iot.kpi.ua/lms/>
4. Платформа дистанційного навчання «Сікорський»: - <https://www.sikorsky-distance.org/>

## НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Самостійне рішення конкретної задачі проектування окремого цифрового пристрою на мікрокомп'ютері на основі вивченого теоретичного матеріалу. Планується проведення індивідуальних консультацій з окремих тем курсової роботи.

## 6. Самостійна робота здобувачів вищої освіти

На самостійну роботу студентів відводиться 30 годин. Вона складається з виконання курсової роботи.

### ПОЛІТИКА ТА КОНТРОЛЬ

## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

### 7.1. *Форми роботи*

Навчальні заходи проводяться з використанням наочних засобів представлення матеріалу та з використанням методичних матеріалів, доступ до яких наявний у здобувачів вищої освіти. Студенти отримують всі матеріали через навчальну платформу Moodle, e-mail, кампус чи telegram-групу.

Здобувачі вищої освіти залучаються до обговорення навчального матеріалу та задають питання, щодо його сутності.

При виконанні курсової роботи застосовуються форми індивідуальної та колективної роботи (командна робота, парна робота) для реалізації завдань викладача на набуття навичок самостійної практичної роботи.

Також застосовуються стратегії активного і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

1. методи проблемного навчання (проблемний виклад, частково-пошуковий (евристична бекіда) і дослідницький метод);
2. особистісно-орієнтовані (розвиваючі) технології, засновані на активних формах і методах навчання («мозковий штурм», «аналіз ситуацій» тощо);
3. інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи здобувачів вищої освіти (електронні презентації, застосування на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів практичних завдань (тести), доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей (програмні засоби, мобільні додатки тощо).

### 7.2. *Правила відвідування занять*

Заняття можуть проводитись в навчальних аудиторіях згідно розкладу. Також заняття можуть проводитись дистанційно в асинхронному режимі з використанням навчальної платформи Moodle з однозначною ідентифікацією здобувача вищої освіти. Проведення занять онлайн повинне бути передбачене відповідним наказом по КПІ ім. Ігоря Сікорського.

За наявності поважних причин здобувач вищої освіти повинен завчасно (за 1 день) повідомити викладача про причини можливого пропуску контрольного заходу. Всі контрольні заходи (тести) в дистанційному режимі проводяться синхронно (одночасно для всіх студентів).

Якщо завчасно повідомити не вдалось, здобувач вищої освіти протягом одного тижня має зв'язатись з викладачем для погодження форми і порядку усунення заборгованості.

Якщо аудиторне заняття випадає на неробочий день (святковий, пам'ятний тощо), то матеріал такого заняття частково переходить в категорію «Самостійна робота здобувачів вищої освіти», а частково додається до наступного заняття.

### 7.3. *Правила призначення заохочувальних та штрафних балів*

Заохочувальні бали:

+10 балів – студенту автору статті (доповіді на конференції) за тематикою курсу (тільки за умови подання комплексу матеріалів).

Сума всіх заохочувальних балів не може перевищувати 10 балів.

## 8. Політика університету

### ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА)

**Рекомендовані методи навчання:**

- розробка і застосування комп'ютерних засобів при виконанні курсової роботи, в тому числі, програмування на Python.

**Правила відвідування занять.** Відвідування індивідуальних консультацій по виданому завданню з курсової роботи є обов'язковим, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання курсової роботи. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність і якість виконання і захисту курсової роботи.

**Призначення заохочувальних та штрафних балів.** Заохочувальні бали виставляються за : дострокове і якісне виконання курсової роботи. Кількість заохочуваних балів не більше 5. Штрафні бали можуть виставлятися за несамостійне або невчасне виконання завдання. Кількість штрафних балів не більше 5.

**Академічна доброчесність** Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

**Норми етичної поведінки** Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

**Навчання іноземною мовою** Навчальна дисципліна «Програмування мікрокомп'ютерних систем обміну даних - 2» передбачає її вивчення українською мовою. У процесі викладання навчальної дисципліни використовуються матеріали та джерела українською та англійською мовою.

## ВИДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (PCO)

### ОЦІНЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

#### 9. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтингова оцінка з курсової роботи RD формується як сума балів за якість пояснювальної записки, виконання графіку роботи і балів при захисті роботи. RD розраховується за 100 бальною шкалою.

#### Система рейтингових балів та критерії оцінювання курсової роботи

##### 1. Якість пояснювальної записки

- Повний правильний розрахунок з детальним описом і приведеною програмою на Python, зроблені висновки **50 балів**
- Повний правильний розрахунок з детальним описом без програми і висновків **40 балів**
- Неповний розрахунок з неістотними помилками **20 балів**
- Розрахунок неправильний з істотними помилками **0 балів**

Максимальна сума балів  $R_{пз} = 50$  балів

##### 2. Захист курсової роботи

- повна відповідь при захисті КР **50 балів**
- неповна відповідь при захисті КР **40 бал**
- незадовільна відповідь при захисті КР **0 бал**

Максимальна сума балів за захист курсової роботи  $R_3 = 50$  балів

Сума максимально можливих балів курсової роботи складає:

$$RD = R_{пз} + R_3 = 50 + 50 = 100 \text{ балів}$$

Без додаткового опитування (автоматом) студент може отримати тільки оцінки «дуже добре» та «добре». При цьому, стартовий рейтинг студента повинен бути не менше ніж  $0,9 \cdot R_{пз}$  тобто  $> 45$  бали.

Рейтингові оцінки з дисципліни для виставлення їх до екзаменаційної відомості та залікової книжки трансформуються до таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

### Перелік орієнтовних тем курсової роботи

1. Датчик температури LM35 з Raspberry Pi
2. GPS/RFID з Raspberry Pi
3. Система моніторингу сільськогосподарських угідь за допомогою протоколу SMTP
4. Інтелектуальна система оповіщення про трафік на основі IoT за допомогою Raspberry Pi
5. Моніторинг температури та вологості для IoT за допомогою хмари Thingspeak
6. Система Smart Parking на основі IoT за допомогою Raspberry Pi
7. Система моніторингу лінії передачі на основі IoT за допомогою Raspberry Pi
8. Система охорони здоров'я на основі IoT за допомогою Raspberry Pi
9. Система відстеження сонця для сонячної панелі за допомогою Raspberry Pi
10. Голосовий дзвінок до Raspberry Pi за допомогою Chatbot
11. Автономний робот, що використовує ROS
12. Датчик витрати води з Raspberry Pi
13. Виявлення місцезнаходження на основі GPS за допомогою Raspberry Pi
14. Використання протоколу MQTT з Raspberry Pi
15. Передача даних за допомогою протоколу UDP
16. Розумна система зрошення з використанням IoT з Raspberry Pi
17. Звіт про погоду за допомогою Raspberry Pi з хмарою Weather
18. Контроль якості води за допомогою IoT з Raspberry Pi
19. Реєстратор датчиків даних з Google sheets за допомогою Raspberry Pi
20. Система промислового моніторингу на основі хмари AWS за допомогою Raspberry Pi
21. Голосова допомога на основі IoT за допомогою Raspberry Pi
22. Лічильник витрат електроенергії на основі IoT за допомогою Raspberry Pi
23. Домашня автоматизація, керована Chatbot з допомогою Raspberry Pi
24. Робот планування шляху за допомогою Lidar, Raspberry Pi та ROS
25. Робот SLAM за допомогою Raspberry Pi з ROS та Lidar
26. Розпізнавання обличчя за допомогою Raspberry Pi для IoT
27. Виявлення нахилу за допомогою датчика MEMS
28. Контрольована через WEB камера з використанням Raspberry Pi і сайту iot.kpi.ua
29. Віддалений моніторинг температури в приміщенні з використанням Raspberry Pi і сайту iot.kpi.ua
30. Бездротова сенсорна мережа на основі Raspberry Pi і BLE
31. Бездротова сенсорна мережа на основі Raspberry Pi і LoRa
32. Персональна mesh-мережа на Raspberry Pi

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

к.т.н., доц. Могильний Сергій Борисович.

Ухвалено:

Засіданням кафедри інформаційних технологій в телекомунікаціях (протокол №14 від "19" травня 2023р.)

Погоджено:  
Методичною комісією навчально-наукового інституту телекомунікаційних систем  
(протокол №4 від 08.06.2023)