



ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ОБМІНУ ДАНИХ

Робоча програма навчальної дисципліни “Програмування мікрокомп'ютерних систем обміну даних”

РЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<i>Рівень вищої освіти</i>	перший (бакалаврський)
<i>Галузь знань</i>	17 Електроніка та телекомунікації
<i>Спеціальність</i>	172 Телекомунікації та радіотехніка
<i>Освітня програма</i>	Інформаційно-комунікаційні технології
<i>Статус дисципліни</i>	нормативна
<i>Форма навчання</i>	очна (денна)
<i>Рік підготовки, семестр</i>	рік четвертий, семестр 1 відповідно до додатку 3 наказу № НОН/18/2021 від 01.02.2021 Про організацію та планування освіт-нього процесу на 2021-2022 навчальний рік
<i>Обсяг дисципліни</i>	4 кредити ЄКТС (120 годин), з них лекції 18 годин, лабораторні за- няття 36 годин, самостійна робота 60 годин
<i>Семестровий контроль /контрольні заходи</i>	Модульна контрольна робота Залік
<i>Розклад занять</i>	Згідно з розкладом
<i>Мова викладання</i>	українська
<i>Інформація про керів- ника курсу / викладачів</i>	Лектори та викладачі лабораторних занять: кафедри https://ikts-its.kpi.ua/vykladachi-kafedry/
<i>Розміщення курсу</i>	Визначається лектором відповідної частини курсу 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

Навчальна дисципліна складається з двох розділів:

- Розділ 1. «Основи роботи та налагодження операційної системи мікрокомп'ютера на ядрі Linux».
- Розділ 2. «Використання мови програмування Python на мікрокомп'ютері Raspberry Pi».

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 Ін- тернету речей з використанням мікрокомп'ютерів.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів **компетентностей**:
ЗК2 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК4 - Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК8 - Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ФК2 - Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки

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

ФК10 - Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки

ФК16 - 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

ФК17 - Здатність до самостійного створення керованих інформаційних середовищ малих підприємств (SOHO – Small office, Home office), стартапів і бути готовими для проходження спеціалізованих курсів та здачі сертифікаційних випробувань зі створення та адміністрування мереж Microsoft Windows, розгортання служби Microsoft Active Directory, Linux Professional Institute Certification.

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

ПРН8 - Аналізувати та виконувати оцінку ефективності методів проектування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем

ПРН15 - Розуміння та дотримання вітчизняних і міжнародних нормативних документів з питань розроблення, впровадження та технічної експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем

ПРН23 - Бути ознайомленими з принципами дії та можливостями сучасних технологій і систем прихованої передачі інформації та мати навички роботи з прихованими каналами передачі даних у телекомунікаційних системах та визначення методів їх виявлення.

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">• Наукова робота за темою бакалаврської роботи• Практика

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи роботи та налагодження операційної системи мікрокомп'ютера на ядрі Linux

Тема 1. Основні команди для ОС на ядрі Linux.

Тема 2. Мережеві налаштування мікрокомп'ютера Raspberry Pi.

Тема 3. Використання GPIO для взаємодії мікрокомп'ютера з зовнішніми

пристроями. **Розділ 2. Використання мови програмування Python на мікрокомп'ютері Raspberry Pi**Тема 4. Основні елементи мови Python. Тема 5. Розробка програмного забезпечення для отримання даних з сенсорів. Тема 6. Розробка програмного забезпечення для формування сигналів керування.

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. Крєневич 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)

5.1. Розподіл занять за темами

Розділ 1. Основи роботи та налагодження операційної системи мікрокомп'ютера на ядрі Linux

Тема 1. *Лекція 1.* Основні команди для ОС на ядрі Linux.

- Лабораторна робота 1. Виконання первинного налаштування Raspberry Pi, основні команди. Тема 2. *Лекція 2.* Мережеві налаштування мікрокомп'ютера Raspberry Pi.

- Лабораторна робота 2. Мережеві налаштування для Raspberry Pi.

- Лабораторна робота 3. Віддалена робота з файлами на Raspberry Pi.

- Лабораторна робота 4. Доступ до графічного робочого столу Raspberry Pi через VNC. Тема 3. *Лекція 3.* Робота з зображеннями та формування відео потоку.

- Лабораторна робота 5. Встановлення веб-сервера на Raspberry Pi.

- Лабораторна робота 6. Налаштування ftp-сервера на Raspberry Pi.

Лекція 4. Використання GPIO для взаємодії мікрокомп'ютера з зовнішніми пристроями

- Лабораторна робота 7. Організація взаємодії з периферією через GPIO.

- Лабораторна робота 8. Використання веб-інтерфейсу для дистанційного керування.

- Лабораторна робота 9. Основи мови Wolfram на Raspberry Pi.

Розділ 2. Використання мови програмування Python на мікрокомп'ютері Raspberry Pi

Тема 4. *Лекція 5.* Основні елементи мови Python

- Лабораторна робота 10. Робота з різними типами даних в Python.

Тема 5. *Лекція 6.* Керування цифровими виводами мікрокомп'ютера Raspberry Pi.

- Лабораторна робота 11. Керування цифровими виводами за допомогою Python.
Лекція 7. Введення та первинне оброблення даних з сенсорів.
- Лабораторна робота 12. Функції в Python.

Тема 6. *Лекція 8.* Методи формування широтно-імпульсної модуляції (ШІМ), керування різними типами двигунів.

- Лабораторна робота 13. Дослідження ШІМ для керуванні світлодіодами з Python. Лабораторна робота 14. Керування двигуном постійного струму за допомогою Python.
- Лабораторна робота 15. Керування серводвигуном за допомогою Python.
- Лабораторна робота 16. Керування кроковим двигуном за допомогою Python.
Лекція 9. Створення графічного інтерфейсу користувача.
- Лабораторна робота 17. Побудова графічного інтерфейсу в Python.
- Лабораторна робота 18. Програмування пошукового робота для ресурсів Інтернету.

Модульна контрольна робота (тести при дистанційному навчанні):

1. За темами 1, 3-6

Підготовка до
заліку Залік

5.2. Методика опанування

Лекції

Розділ 1. Основи роботи та налагодження операційної системи мікрокомп'ютера на ядрі Linux

Лекція 1. Основні команди для ОС на ядрі Linux

Зміст лекції:

1. Загальні команди.
2. Команди для файлів/каталогів.
3. Команди для мережі/Інтернету.
4. Команди для отримання інформації про систему.

Лекція 2. Мережеві налаштування мікрокомп'ютера Raspberry Pi

Зміст лекції:

1. Огляд поточної мережевої конфігурації, її збереження.
2. Встановлення статичної адреси Raspberry Pi в мережі.
3. Налаштування Wi-Fi з'єднання за допомогою командного рядка.
4. Налаштування декількох Wi-Fi з'єднань на Raspberry Pi.
5. Пошук і встановлення драйвера USB-модуля Wi-Fi.

Лекція 3. Робота з зображеннями та формування відео потоку

Зміст лекції:

1. Використання raspistill з додатковими параметрами зображення.
2. Програмування Bash-сценарія для камери.
3. Використання raspivid з налаштовуваними параметрами відео.
4. Використання Time-lapse для створення покадрового відео.
5. Використання на мікрокомп'ютері стандартної USB веб-камери.

Лекція 4. Використання GPIO для взаємодії мікрокомп'ютера з зовнішніми пристроями

Зміст лекції:

1. Використання sysfs, як частини операційної системи raspbian.
2. Встановлення бібліотеки для роботи з GPIO.
3. Використання Raspberry Pi в стилі Arduino (з WiringPi).
4. Основні функції бібліотеки WiringPi.

Розділ 2. Використання мови програмування Python на мікрокомп'ютері Raspberry Pi

Лекція 5. Основні елементи мови Python

Зміст лекції:

1. Змінні.
2. Умовні оператори та цикли.
3. Списки, кортежі, словники.
4. Збереження в файл і читання з файлу.
5. Конструкції мови.
6. Написання сценаріїв та їх налагодження.

Лекція 6. Керування цифровими виводами мікрокомп'ютера Raspberry Pi

Зміст лекції:

1. Функції.
2. Роль класів, приклади реалізації.

Лекція 7. Введення та первинне оброблення даних з сенсорів

Зміст лекції:

1. Використання GPIO в сценаріях Python.
2. Протоколи обміну даних (one-wire, I2C, SPI, UART).
3. Використання протоколу one-wire з сенсором температури.
4. Використання протоколу I2C на прикладі годинника реального часу.
5. Використання протоколу UART при отриманні координат з GPS.

Лекція 8. Методи формування широтно-імпульсної модуляції (ШИМ), керування різними типами двигунів

Зміст лекції:

1. ШИМ (PWM - Pulse-Width Modulation) як метод керування потужністю.
2. Використання PWM в RPI.GPIO.
3. Основи подійно-орієнтованого програмування.
4. PWM для керування різними типами двигунів (постійного струму, сервоприводом, кроковим двигуном).

Лекція 9. Створення графічного інтерфейсу користувача

Зміст лекції:

1. Етапи створення графічного інтерфейсу користувача (GUI).
2. Крос-платформенний пакет Tkinter.
3. Елементи GUI як екземпляри класів модуля tkinter.
4. Короткий огляд роботи з віджетами в Tkinter.
5. Реалізація GUI на прикладі змішування кольорів в GRB-діоді.

Лабораторні роботи

Розділ 1. Основи роботи та налагодження операційної системи мікрокомп'ютера на ядрі Linux

Лабораторна робота 1. Основні команди для ОС на ядрі Linux

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 1 та ресурсу Інтернет для CPC. Практична частина під час роботи в аудиторії

Ознайомлення з основними елементами на платі мікрокомп'ютера Raspberry Pi. Організація підключення до мікрокомп'ютера. Виконання основних команд ОС Raspberry на ядрі Linux (список надається). Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Практична частина для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для CPC: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry/67-the-most-useful-commands-raspberry-pi-session-2>

Лабораторна робота 2. Мережеві налаштування для Raspberry Pi

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 2 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Організація віддаленого доступу з Інтернету до мікрокомп'ютера. Налаштування підключення Raspberry Pi до однієї, або кількох мереж Wi-Fi.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry/68-configuring-the-connection-to-the-raspberry-pi-session-3>

Лабораторна робота 3. Віддалена робота з файлами на Raspberry Pi

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 2 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Організація двох стороннього обміну файлами між ПК і Raspberry Pi: створення файлів, завантаження та встановлення необхідного програмного забезпечення, пересилання файлів з використанням різних програмних інструментів.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry/69-remote-work-with-files-on-raspberry-pi-session-4>

Лабораторна робота 4. Доступ до графічного робочого столу Raspberry Pi через VNC

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 2 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Налаштування безпечного підключення до Raspberry Pi через протокол SSH в локальній мережі: запуск VNC, завантаження та встановлення клієнта, запуск клієнта, в тому числі, на смартфоні. Автоматизація та запуск VNC при завантаженні.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry/70-access-to-the-graphical-desktop-raspberry-pi-via-vnc-session-5>

Лабораторна робота 5. Встановлення веб-сервера на Raspberry Pi

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 3 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Встановлення Apache і PHP. Встановлення MySQL. Перевірка веб-сервера. Зміна веб-сторінки за замо-вчуванням. Встановлення Joomla на Raspberry Pi. Налаштування Joomla з веб-браузера

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry/72-install-the-apache-web-server-and-cms-joomla-on-raspberry-pi-session-7>

Лабораторна робота 6. Налаштування камери на Raspberry Pi

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 3 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Підключення камери. Використання raspistill. Отримання фото для різних параметрів зйомки. Напи- сання Bash-сценарій для автоматизації звернення фотографій. Використання команди raspivid для збереження відеопотоку. Використання Time-lapse для отримання відеоряду з

окремих кадрів.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry/71-master-camera-for-raspberry-pi-session-6>

Лабораторна робота 7. Організація взаємодії з периферією через GPIO

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 4 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Встановлення бібліотеки для роботи з GPIO. Нумерація виводів GPIO та їх призначення. Перевірка роботи GPIO Raspberry Pi в стилі Arduino. Збирання схеми на монтажній платі для перевірки реалізованого програмного забезпечення.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry/75-getting-started-with-gpio-raspberry-pi-session-12>

Лабораторна робота 8. Використання веб-інтерфейсу для дистанційного керування

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 4 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Завантаження та встановлення WebIOPi - фреймворк Інтернету речей для Raspberry Pi. Запуск WebIOPi

в різних режимах. Дослідження доступу WebIOPi через локальну мережу.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry/76-using-the-web-interface-for-remote-control-raspberry-pi-session-13-14>

Лабораторна робота 9. Основи мови Wolfram на Raspberry Pi

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 4 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Виконання окремих команд в середовищі пакету Mathematica з використанням мови Wolfram. Запуск Mathematica, програмування в Mathematica. Виконання обчислень через командний рядок Wolfram. Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-raspberry/77-wolfram-language-for-raspberry-pi-session-15>

Частина 2. Використання мови програмування Python на мікрокомп'ютері Raspberry Pi

Лабораторна робота 10. Робота з різними типами даних в Python

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 5 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Запуск Python на Raspberry Pi різними способами. Створення та запуск програми без IDLE та з IDLE. Виконання escape-послідовностей в рядках. Виконання прикладів правильного використання типів даних. Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці

завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python/81-we-begin-to-program-in-python-to-raspberry-pi-session-1-2>

Лабораторна робота 11. Керування цифровими виводами з Python

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 6 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Виконання прикладів в Python для реалізації умовних операторів та циклів. Керування цифровими ви-водами. Керування світлодіодом з Raspberry Pi на монтажній платі за допомогою мови Python.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python/82-conditional-operators-and-loops-in-python-session-3>

Лабораторна робота 12. Функції в Python

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 7 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Збирання схеми на монтажній платі для керування трьома світлодіодами. Написання коду з викорис-танням функцій для керування світлодіодами. Дослідження використання глобальних змінних і конс-тант.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python/83-functions-in-python-session-4>

Лабораторна робота 13. Дослідження ШІМ для керування виконавчими механізмами з Python

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 8 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Написання коду для керування швидкістю обертання двигуна з допомогою ШІМ. Вивчення особливос-тей побудови H-моста та використання драйверів для керування двигуном. Написання коду для керу-вання напрямком обертання двигуна.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python/85-dc-motor-control-using-python-and-raspberry-pi-session-7>

Лабораторна робота 14. Керування двигуном постійного струму за допомогою Python

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 8 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Керування двома двигунами постійного струму. Використання в програмному коді класів Python.

Зв'язування елементів управління з обробниками подій.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному

ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python/86-classes-in-python-and-control-two-motors-with-raspberry-pi-session-8>

Лабораторна робота 15. Керування серводвигуном за допомогою Python

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 8 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Дослідження керування сервоприводом за допомогою програмно сформованого ШІМ. Керування сервоприводом за допомогою ШІМ, сформованого через DMA. Дослідження 16-канального драйвера від Adafruit для керування кількома сервоприводами.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python/87-servo-control-using-a-script-python-session-9>

Лабораторна робота 16. Керування кроковим двигуном за допомогою Python

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 8 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Переваги та недоліки Крокового двигуна в порівнянні з сервоприводом. Код для формування сигналів керування кроковим двигуном для різної величини кроків. Дослідження впливу величини затримки, для отримання максимальної швидкості обертання двигуна.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python/89-control-a-stepper-motor-using-python-session-10>

Лабораторна робота 17. Побудова графічного інтерфейсу в Python

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 9 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Збирання схеми керування RGB світлодіодом та написання коду для керування кольором світла діода. Побудова графічного інтерфейсу користувача. Перевірка роботи коду GUI. Поняття про подійно-орієнтоване програмування, написання коду з використанням подійно-орієнтованого програмування. Дослідження параметрів віджетів для створення GUI.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python/84-using-pwm-and-creating-gui-to-control-leds-session-5-6>

Лабораторна робота 18. Програмування пошукового робота для ресурсів Інтернету

Теоретична частина

Використовується матеріал Лекції 9 та ресурсу Інтернет для СРС. Практична частина під час роботи в аудиторії

Протоколи веб-комунікацій та формати веб-сторінок. Парсинг веб-сторінок. Використання модуля Mechanize. Парсинг з Beautiful Soup. Завантаження з бібліотекою urllib. Написання кінцевого коду для бота.

Оформлення протоколу і його збереження у відповідній папці завдання на платформі Moodle.

Завдання для самостійної роботи

Завдання та контрольні питання для самоперевірки викладені на інформаційному ресурсі Інтернету для СРС: <https://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-python/95-web-bot-in-python-session-15-16>

6. Самостійна робота здобувачів вищої освіти

До самостійної роботи студентів включається підготовка до аудиторних занять шляхом опанування матеріалів лекцій, вивчення базової, додаткової літератури, виконання лабораторних робіт.

Розділ 1. Основи роботи та налагодження операційної системи мікрокомп'ютера на ядрі Linux

Тема 1. Основні команди для ОС на ядрі Linux

СРС до Лабораторної роботи 1.

Тема 2. Мережеві налаштування мікрокомп'ютера Raspberry Pi

СРС до Лабораторних робіт 2-4.

Тема 3. Використання GPIO для взаємодії мікрокомп'ютера з зовнішніми пристроями

СРС до Лабораторних робіт 5-9.

Розділ 2. Використання мови програмування Python на мікрокомп'ютері Raspberry Pi

Тема 4. Основні елементи мови Python

СРС до Лабораторної роботи 10.

Тема 5. Розробка програмного забезпечення для отримання даних з сенсорів

СРС до Лабораторних робіт 11-12.

Тема 6. Розробка програмного забезпечення для формування сигналів керування

СРС до Лабораторних робіт 13-18.

Підготовка до заліку.

ПОЛІТИКА ТА КОНТРОЛЬ

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

7.1. Форми роботи

Лекції 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 лекційного матеріалу та задають питання, щодо його сутності.

При виконанні лабораторних робіт застосовуються форми індивідуальної та колективної роботи (ко-мандна робота, парна робота) для реалізації завдань викладача на набуття навичок самостійної практичної роботи.

Під час вивчення курсу застосовуються стратегії активного і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

1. методи проблемного навчання (проблемний виклад, частково-пошуковий (евристична бесіда) 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 одно- значною 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

Штрафні бали:

-1 бал за затримку завантаження протоколу ЛР (понад 3 дні) та відсутність без поважних причин на лабораторній роботі.

8. Політика університету

8.1. Політика щодо академічної доброчесності

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>

8.2. 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>

ОЦІНЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

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

9.1. Види контролю

<i>Вид контролю</i>	<i>Спосіб контролю</i>
<i>Поточний контроль</i>	Частина 1. Перевірка підготовки до лабораторних робіт (експрес-опитування, те-стування) Частина 2. Перевірка виконання лабораторних робіт (протоколів) відповідно до розкладу занять, модульні контрольні роботи
<i>Календарний контроль</i>	Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу
<i>Семестровий контроль</i>	Залік

9.2. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Головна частина рейтингу студента формується через активну участь у лабораторних роботах та отримання результатів модульної контрольної роботи (тестів).

Модульну контрольну роботу та залік проводить лектор - викладач кафедри інформаційно-

комуні-каційних технологій та систем.

1) Поточний контроль

Проводяться експрес-опитування за темою заняття, виконання тестових завдань, обговорення правових кейсів, підготовка проєктів документів

Рейтинг студента складається з балів, що отримуються за експрес-опитування за темою заняття, обговорення правових кейсів, вирішення практичних завдань, доповнення відповідей інших студентів у процесі дискусії на практичних заняттях, виконання тестових завдань онлайн та підготовки проєктів документів. У випадку відсутності студента на лабораторній роботі, необхідно відпрацювати пропущене заняття. Виконання всіх лабораторних робіт є умовою отримання позитивної оцінки за результатами навчання.

1. Лабораторні роботи

Ваговий бал – 3

За виконання лабораторної роботи:

- завдання виконано повністю і самостійно 3;
- завдання виконано не повністю або за допомогою викладача 1–2;
- завдання практично не виконане 0.

Максимальна кількість балів за лабораторні роботи:

2. Модульний контроль (МКР) – у вигляді чотирьох тестів.

$r_{\text{лаб}} = 3 \cdot 18 = 54$

бали.

Правильно і повністю виконані всі завдання тесту – 4 бали, тобто, тобто максимальна кількість балів за МКР дорівнює:

$$r_{\text{МКР}} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ балів}$$

Штрафні та заохочувальні бали за (сума як штрафних, так і заохочувальних балів не має переви-

щувати 0,1rC (4 бали):

- відсутність на лабораторному занятті без поважних причин 1

- участь у модернізації, супроводженні та адмініструванні дисципліни, виконання завдань з удосконалення методичних та дидактичних матеріалів з дисципліни +1...+2

Загальний рейтинговий бал дисципліни (максимум 100 балів):

$$R\Sigma = RЗКР + RЛР + RМКР,$$

де RЗКР – рейтинговий бал за залікову контрольну роботу з дисципліни (від 0 до 30 балів);

RЛР – рейтингові бали за виконання лабораторних робіт

№1...№18; RМКР – рейтингові бали за модульні контрольні роботи (тести)

Остаточний рейтинг не може перевищувати 100 балів.

2) Календарний контроль

Здійснюється двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу

<i>Критерій</i>	<i>Перший</i>	<i>Другий</i>
<i>Термін</i>	<i>8-й тиждень</i>	<i>14-й тиждень</i>
Умови отримання позитивного результату	якщо поточний рейтинговий бал складає не менше 50% від максимально можливого балу на момент календарного контролю	якщо поточний рейтинговий бал складає не менше 50% від максимально можливого балу на момент календарного контролю

3) Залікова контрольна робота

Максимальна рейтингова оцінка без врахування залікової контрольної роботи складає 70 балів. Якщо здобувача вищої освіти не задовольняє набрана кількість балів, то результати рейтингової оцінки не скасовуються, а здобувач вищої освіти пише залікову контрольну роботу з дисципліни, бали якої додаються до отриманих раніше.

Залікова контрольна робота являє собою тест, який може бути оцінений від 0 до 30 балів.

Тест проводиться на платформі дистанційного навчання Moodle і питання можуть бути різної форми, які можна реалізувати в Moodle.

Тест проводиться на платформі дистанційного навчання Moodle і питання можуть бути різної форми, які можна реалізувати в Moodle.

4) Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань для підготовки до заліку

1. Які функціональні відмінності між мікроконтролером і мікрокомп'ютером?
2. Що входить о первинного налаштування ОС Raspbian?
3. Які основні команди для роботи з файлами та папками в ОС Raspbian?
4. Які основні команди для налаштування мережі і перевірки параметрів системи в ОС Raspbian?

5. Що таке статична і динамічна адресація, як їх реалізувати на Raspberry Pi?
6. Як організувати дистанційний доступ до Raspberry Pi?
7. Які особливості встановлення веб-сервера на Raspberry Pi?
8. Яка послідовність встановлення ftp-сервера на Raspberry Pi?
9. Які існують методи взаємодії з входами/виходами GPIO?
10. Як можна організувати віддалений доступ до Raspberry Pi для керування периферійними при-строями?
11. Як виконати налаштування веб-інтерфейсу для дистанційного керування?
12. Які основні команди мови Wolfram реалізовані на Raspberry Pi? Навести приклади їх виконання.
13. Які команди Python для роботи з числами?
14. Які команди Python для роботи з рядковими даними?
15. Як організувати різні типи циклів в Python?
16. Як організувати розгалуження програми за допомогою умовних операторів Python?
17. Функції в Python.
18. Класи мови Python: структура, методи, конструктор, передача параметрів в методи.
19. Послідовність створення графічного інтерфейсу користувача в Python.
20. Різні способи реалізації широтно-імпульсної модуляції (ШИМ) на Python.
21. Відмінності між двигунами постійного струму, серводвигунами та кроковими двигунами та їх врахування при реалізації програм керування на Python.
22. Які відео гаджети доступні в Python для реалізації графічного інтерфейсу користувача.
23. Як записати і прочитати дані в/із файлу?
24. Використання мови Python для формування відео потоку.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

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

Ухвалено кафедрою ІКТС (протокол № 14 від 19.05.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІТС (протокол № 4 від 08.06.2023 р.)