



Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра комп'ютерних наук

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проєктування мікропроцесорних систем на базі Raspberry Pi

1. Загальна інформація про курс. Викладачі

Іванюк Віталій Анатолійович, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук

Телефон: +38 (068) 746 33 28

E-mail: wivanyuk@kpnu.edu.ua

Профайл: <https://cs.kpnu.edu.ua/2019/11/04/ivaniuk-vitalij-anatolijovych/>

Консультації: щочетверга – 16.00-18.00 (очно та онлайн)

Оптасюк Сергій Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики

E-mail: optasyuk.s@kpnu.edu.ua

Профайл: <https://mvf.kpnu.edu.ua/optasiuk-serhii-vasylovych/>

Консультації: щовівторка – 16.00-18.00 (очно та онлайн)

Мова викладання: українська, english

2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна «Проєктування мікропроцесорних систем на базі Raspberry Pi» дає можливість студентам всіх спеціальностей освоїти основні прийоми розробки та програмування електронних пристроїв на базі мікропроцесорних плат Raspberry Pi.

3. Мета і завдання курсу

Метою вивчення вибіркової дисципліни "Проєктування мікропроцесорних систем на базі Raspberry Pi " є формування у студентів фундаментальних знань в області цифрових технологій, розробці IoT пристроїв з використанням мікрокомп'ютера Raspberry Pi, та сучасних давачів і виконавчих механізмів.

Завданнями дисципліни є:

- 1) вивчення будови та принципу дії електронних пристроїв на базі мікроконтролерів;
- 2) ознайомлення з можливостями одноплатного комп'ютера Raspberry Pi та середовищем його програмування;
- 3) оволодіння прийомами програмування взаємодії мікроконтролерів з іншими елементами та пристроями (давачами, засобами людино-машинного інтерфейсу, виконавчими елементами);
- 4) набуття навичок вибору компонентів для реалізації заданої функціональності пристрою.

5) полегшити впровадження мікропроцесорних пристроїв у повсякденну практичну та професійну діяльність майбутніх фахівців.

Програмні результати навчання

- Застосовувати основні властивості компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв (ПРН 13).
- Пояснювати принципи побудови і функціонування апаратно-програмних комплексів систем керування та технічного обслуговування для розробки, аналізу та експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (ПРН 19).
- Виконувати різними способами мінімізацію логічної функції та синтезувати схему синхронного або асинхронного послідовнісного цифрового пристрою, використовувати спеціалізовані програми для реалізації цифрових пристроїв на ПЛІС, розроблювати сценарії на сучасній мові програмування для віддаленого керування об'єктами, використовуючи отримані дані від сенсорів (ПРН 23).
- Працювати з IDE та інтерактивно для написання сценаріїв на мові Python.

4. Формат курсу

Очний курс з елементами дистанційного навчання в системі Moodle.

5. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика дисципліни	навчальної
Кількість кредитів ЄКТС	4	
Загальний обсяг годин	120	
Кількість годин навчальних занять	40	
Лекційні заняття	12	
Практичні заняття	0	
Семінарські заняття	0	
Лабораторні заняття	28	
Самостійна та індивідуальна робота	80	
Форма підсумкового контролю	Залік	

6. Пререквізити і кореквізити курсу

Навчальна дисципліна не потребує початкових специфічних знань

7. Технічне й програмне забезпечення, обладнання

Для проведення лекцій використовується мультимедійне забезпечення. Проведення лабораторних робіт здійснюється в лабораторії із необхідним апаратним та програмним забезпеченням.

8. Політика курсу

Увесь навчальний контент розміщено в модульному середовищі навчання К-ПНУ імені Івана Огієнка – moodle. Підготовка та виконання завдань лабораторних робіт є обов'язковими для кожного студента.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Відвідання занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати всі заняття. Виконання усіх лабораторних робіт є обов'язковим. Студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Форми поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль реалізується на лабораторних заняттях. Підсумковий контроль не здійснюється, а виставляється у формі заліку на основі поточного контролю.

9. Програма курсу

Тема 1. Основні команди для ОС на ядрі Linux. Загальні команди. Команди для файлів/каталогів. Команди для мережі/Інтернету. Команди для отримання інформації про систему.

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

Тема 3. Робота з зображеннями та формування відео потоку. Використання raspistill з додатковими параметрами зображення. Програмування Bash-сценарія для камери. Використання raspivid з налаштовуваними параметрами відео. Використання Time-lapse для створення покадрового відео. Використання на мікрокомп'ютері стандартної USB веб-камери.

Тема 4. Використання GPIO для взаємодії мікрокомп'ютера з зовнішніми пристроями. Використання sysfs, як частини операційної системи raspbian. Встановлення бібліотеки для роботи з GPIO. Використання Raspberry Pi в стилі Arduino (з WiringPi). Основні функції бібліотеки WiringPi.

Тема 5. Основні елементи мови Python. Змінні. Умовні оператори та цикли. Списки, кортежі, словники. Збереження в файл і читання з файлу. Конструкції мови. Написання сценаріїв та їх налагодження.

Тема 6. Керування цифровими виводами мікрокомп'ютера. Функції. Роль класів, приклади реалізації.

Тема 7. Введення та первинне оброблення даних з сенсорів. Використання GPIO в сценаріях Python. Протоколи обміну даних (one-wire, I2C, SPI, UART). Використання протоколу one-wire з сенсором температури. Використання протоколу I2C на прикладі годинника реального часу. Використання протоколу UART при отриманні координат з GPS.

Тема 8. Методи формування широтно-імпульсної модуляції (ШИМ), керування різними типами двигунів. ШИМ (PWM - Pulse-Width Modulation) як метод керування потужністю. Використання PWM в RPI.GPIO. Основи подійно-орієнтованого програмування. PWM для керування різними типами двигунів (постійного струму, сервоприводом, кроковим двигуном).

Тема 9. Створення графічного інтерфейсу користувача. Етапи створення графічного інтерфейсу користувача (GUI). Крос-платформенний пакет Tkinter. Елементи GUI як екземпляри класів модуля tkinter. Короткий огляд роботи з віджетами в Tkinter. Реалізація GUI на прикладі змішування кольорів в GRB-діоді.

10. Система оцінювання та вимоги

Курс складається з 1-го навчального (змістовного) модуля.

Поточний контроль полягає в перевірці теоретичних знань та практичних умінь і навичок під час лабораторних занять.

Результати перевірки самостійної роботи, в тому числі виконання домашніх завдань, студентів також входять до поточного контролю. Максимальний бал оцінки поточної успішності студентів на практичних заняттях приймається рівним 12.

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку.

Рейтингова оцінка студентам виставляється відповідно до Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка після проведення всіх навчальних занять та контрольних заходів з навчальної дисципліни.

Студенти, які мають академічну заборгованість за результатами підсумкового контролю, зобов'язані ліквідувати її в терміни, визначені графіком ліквідації академічної заборгованості.

11. Рекомендована література

Основна література та інформаційні ресурси:

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. Simon Monk. Raspberry Pi Cookbook. - O'REILLY, 2016. – 510 p.
3. Stewart Watkiss. Learn Electronics with Raspberry Pi. – Apress, 2016. – 300 p.
4. Alex Bradbury, Ben Everard. Learning Python with Raspberry Pi. - Wiley, 2013. – 288 p.
5. Tim Cox. Raspberry Pi Cookbook for Python Programmers. - Packt Publishing, 2014. – 402 p.
6. Поведа Р.А., Оптасюк С.В., Основи сучасної електроніки. Частина 2. Дискретна електроніка Лабораторний практикум. Навчально-методичний посібник. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2018. 70 с.
7. Цвіркун Л. І. Робототехніка та мехатроніка : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – Д. : НГУ, 2010.