



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

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Смарт-технології та інтернет речей**

**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](mailto: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](mailto: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**

Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам фундаментальні знання, необхідні для реалізації типових пристроїв Інтернету речей з використанням мікрокомп'ютерів Raspberry Pi. Тому у дисципліні представлено як огляд архітектури мікроконтролерів, мікропроцесорів, мікрокомп'ютера Raspberry Pi 3, плати WiFi ESP8266, датчиків і виконавчих механізмів, так і середовища розробки проектів для Інтернет речей – Node-RED. Розглянуто візуалізацію результатів вимірювання з допомогою модуля node-red-dashboard середовища Node-RED, роботу в FRED – хмарному сервісі Node-RED, реалізацію пристроїв вимірювання температури, вологості, віддалі, управління виконавчими механізмами на основі мікрокомп'ютера Raspberry Pi 3.

**3. Мета і завдання курсу**

Метою вивчення вибіркової дисципліни "Смарт-технології та інтернет речей" є формування у студентів фундаментальних знань в області Інтернет речей та цифрових технологій, розробці IoT пристроїв з використанням мікрокомп'ютера Raspberry Pi, мікроконтролера PSoC 6 та сучасних датчиків і виконавчих механізмів.

**4. Результати навчання**

Після завершення цього курсу студент буде:

- *Знати* принципи організації і функціонування Інтернет речей; історію виникнення і розвитку Інтернет речей; існуючі технології в області Інтернет речей; сучасну елементну базу для побудови пристроїв Інтернет речей; мови програмування та

програмне забезпечення, що використовується при програмуванні мікро-контролерів та мікрокомп'ютерів; принципи роботи в середовищі розробки Node-RED, PSoC Creator 4.2, апаратну і програмну частини мікроконтролерів PSoC 6, мікрокомп'ютерів Raspberry Pi; налаштовувати мережеву взаємодію між пристроями IoT через Ethernet, Bluetooth, Internet; налаштовувати хмарні сервіси для підтримки роботи пристроїв IoT.

- *Вміти* працювати з мікроконтролерами та мікрокомп'ютерами Raspberry Pi; використовувати середовища розробки Node-RED, PSoC Creator для програмування пристроїв Інтернет речей; реалізовувати введення, оброблення та виведення інформації з датчиків в мікроконтролери, мікрокомп'ютери; розбиратися в існуючих IoT- технологіях і використовувати їх до конкретних проектів; проектувати цілісні пристрої, мережеві з'єднання, обмін даними; розробляти алгоритми та комп'ютерні програми мовами високого рівня для інформаційних систем; володіти сучасними методами аналізу об'єктів проектування, приймати оптимальні рішення щодо вибору структури мікропроцесорних систем.

## 5. Формат курсу

Очний курс з елементами дистанційного навчання в системі Moodle.

## 6. Обсяг і ознаки курсу

| Найменування показників            | Характеристика навчальної дисципліни |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Кількість кредитів ЄКТС            | 4                                    |
| Загальний обсяг годин              | 120                                  |
| Кількість годин навчальних занять  | 32                                   |
| Лекційні заняття                   | 12                                   |
| Практичні заняття                  | 0                                    |
| Семінарські заняття                | 0                                    |
| Лабораторні заняття                | 20                                   |
| Самостійна та індивідуальна робота | 88                                   |
| Форма підсумкового контролю        | Залік                                |

## 7. Пререквізити і кореквізити курсу

Навчальна дисципліна не потребує початкових специфічних знань

## 8. Технічне й програмне забезпечення, обладнання

Для проведення лекцій використовується мультимедійне забезпечення. Проведення лабораторних робіт здійснюється в лабораторії із необхідним апаратним та програмним забезпеченням. Програмне забезпечення: Node-RED

## 9. 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, фабрикавання 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.

## **10. Програма курсу**

**Тема 1. Проблематика проектування і реалізації систем класу IoT – Internet of Things.** Основні поняття Інтернету речей. Компетенції розробника IoT. Історія виникнення й розвитку напрямку IoT. Основні області застосування. Ключові технологічні рішення. Ринок виробників і користувачів рішень IoT. Відкриті проблеми в дизайні, реалізації й експлуатації систем «Інтернету речей».

**Тема 2. Структура інформаційної системи на основі технології «Інтернет речей».** Структура системи Інтернету речей та її основні складові частини. Хмари та платформи IoT. Комутація між електронними пристроями та мережею.

**Тема 3. Мікроконтролери для IoT та апаратно-програмний Arduino.** Мікроконтролери – визначення, схожі та відмінні риси з мікропроцесорами. Основні складові частини, програмування. Критерії класифікації мікроконтролерів, сімейства мікроконтролерів. Принцип роботи МК на прикладі МК сімейства AVR – основи Arduino. Структура пам'яті та алгоритм роботи МК.

**Тема 4. Інтерфейси зв'язку.** Загальний опис інтерфейсів зв'язку Arduino. UART - universal asynchronous receiver/transmitter. SPI - Serial Peripheral Interface. I2C - Inter-Integrated Circuit.

**Тема 5. Підключення до мережі Інтернет.** Мережеві налаштування. Плати розширення для взаємодії з мережею – загальний огляд. Шилди Ethernet, Wireless (XBee), WiFi, GSM.

**Тема 6. Взаємодія Arduino з роботами і системами розумний дім.** Arduino і робототехніка. Операційна система для роботів – визначення і зміст. Практичне використання Arduino і ROS. Смарт-будинки – визначення, структура, принципи, напрями. Створення системи смарт-будинки на основі Arduino.

## **11. 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.

## **12. Рекомендована література**

### **Основна література та інформаційні ресурси:**

1. Тищенко К. В. Програмування систем збору і аналізу даних: конспект лекцій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ezpf.elit.sumdu.edu.ua/wpcontent/uploads/2018/01/%D0%9B%D0%9A-%D1%83%D0%BA%D1%80-%D0%905.docx>
2. Кузьменко С. В., Кузьменко Є. В., Кривонос О. М. Апаратно-обчислювальна платформа Arduino для навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/26998/1/%D0%9A%D1%83%D0%B7%D1%8C%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%A1.%20%D0%92..pdf>
3. Могильний С. Б. Покрокова побудова системи для Інтернету речей // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". Серія : Радіотехніка. Радіоапаратобудування. - 2016. - Вип. 65. - С. 73-78. – Те саме [Електронний ресурс] // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут": [сайт]. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI\\_rr\\_2016\\_65\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI_rr_2016_65_8) . - Назва з екрану.
4. Орлюк Є. А. Розробка системи "Розумний Будинок" на базі "arduino" [Електронний ресурс] / Є. А. Орлюк // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14- 23 березня 2018 р. – Електрон. текст. дані. – 2018. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2018/paper/view/4541>
5. Створення інформаційної системи моніторингу забруднення атмосферного повітря міста на основі технології «Інтернет речей» [Текст] / В. Б. Мокін, Б. Ю. Собко, Є. М. Крижановський [та ін.] // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2017. — № 3. — С. 49-58.