

Програма курсу

Основи цифрової радіотехніки

Заняття 1: Мотиваційне заняття (Вступ). Застосування цифрової обробки сигналів (Digital Signal Processing - DSP) та цифрового радіо (Software Defined Radio - SDR): аудіо та відео кодеки, машинне навчання, радіолокація, пасивні радары, пеленгаторы, зв'язок з супутниками, шпигунство, телекомунікації, GPS, бездротова передача відео, зв'язок з безпілотниками.

Заняття 2: Основи тригонометрії. Ряд Фур'є. Перетворення Фур'є. Спектр сигналу. Децибели.

Практика: демонстрація спектра радіосигналу за допомогою SDR USRP B210. Приймання FM радіостанцій на SDR пристрій.

Заняття 3: Представлення оцифрованих сигналів. Аналого-цифрове перетворення (АЦП, ADC). Цифро-аналогове перетворення (ЦАП, DAC). Теорема Найквіста-Котельнікова. Спотворення інформації (сигналу), які можуть викликати АЦП та ЦАП. Програмна обробка оцифрованих радіо сигналів.

Практика: демонстрація дзеркальних частот, що виникають при порушенні вимог теореми Найквіста-Котельнікова з використанням Python.

Заняття 4: Операції над оцифрованими сигналами: додавання, фільтрація, масштабування, зміщення у частотній області, аналіз в частотно-часовій області. Встановлення GNURadio.

Практика: операції над сигналами в GNURadio

Заняття 5: Структура SDR приєомо-передавача. Запис і відтворення радіо сигналів з використанням USRP B210 та GNURadio/Python.

Заняття 6: Основи цифрового DMR зв'язку, приймання цифрових радіостанцій на USRP B210

Заняття 7: Модуляції радіо сигналу. Приклади реалізації аналогових модуляторів/демодуляторів (AM/FM) з використанням GNURadio/Python та USRP B210.

Заняття 8: Запускаємо сканер радіоефіру з використанням USRP B210.

Заняття 9: За наявності часу оглядове заняття по технологіях PER/PEB