

Дисципліна	Системи цифрового радіозв'язку та радіодоступу
Кафедра	Інформаційних та комунікаційних технологій
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Мета	Формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо принципів побудови та функціонування систем цифрового радіозв'язку і радіодоступу, методів цифрової модуляції та кодування, організації радіоканалів, підвищення завадостійкості, планування радіомереж, а також аналізу сучасних технологій мобільного зв'язку (GSM, UMTS, LTE, 5G NR), Wi-Fi та IoT-мереж радіодоступу.
Зміст (теми) дисципліни	<p><b>Тема 1. Вступ до систем цифрового радіозв'язку</b> Основні поняття та класифікація радіосистем. Особливості цифрового зв'язку. Структура радіолінії.</p> <p><b>Тема 2. Радіоканал та поширення радіохвиль</b> Моделі радіоканалу. Втрати в каналі. Мультипатність, затухання, федінг. Шум та завади.</p> <p><b>Тема 3. Цифрова модуляція в радіосистемах</b> ASK, FSK, PSK, QPSK, QAM. OFDM як базова технологія сучасних систем радіодоступу.</p> <p><b>Тема 4. Кодування та завадостійкість</b> Види кодування: блокове, згорткове. CRC. Turbo-коди, LDPC. Поняття BER та <math>E_b/N_0</math>.</p> <p><b>Тема 5. Методи множинного доступу</b> FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA. Порівняння технологій доступу та їх застосування в мережах мобільного зв'язку.</p> <p><b>Тема 6. Архітектура систем мобільного зв'язку</b> Базові принципи побудови GSM, UMTS, LTE. Основні елементи мережі. Функції базових станцій.</p> <p><b>Тема 7. Технології радіодоступу LTE та 5G NR</b> Принципи роботи LTE та 5G. Ресурсні блоки. Massive MIMO. Beamforming. Network Slicing.</p> <p><b>Тема 8. Системи Wi-Fi та бездротові локальні мережі</b> Стандарти IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax. Канали та ширина смуги. Роумінг, QoS, безпека WLAN.</p> <p><b>Тема 9. IoT-мережі радіодоступу</b> Технології NB-IoT, LTE-M, LoRaWAN, Sigfox. Особливості енергозбереження та дальності зв'язку.</p> <p><b>Тема 10. Антенні системи та радіотракт</b> Основні характеристики антен. Діаграма спрямованості. Підсилення, поляризація. Антенні решітки.</p> <p><b>Тема 11. Планування та оптимізація радіомереж</b> Радіопокриття. Частотне планування. Розрахунок бюджету лінії зв'язку (Link Budget). Оптимізація мережі.</p> <p><b>Тема 12. Сучасні тенденції розвитку цифрового радіозв'язку</b> Системи 6G, інтеграція супутникового зв'язку, Edge-комунікації, приватні 5G-мережі, Smart City та промислові радіосистеми.</p>