

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 9 від «26» червня 2025 р.)

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«Інформаційно-комунікаційні технології»
за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка
(на 2025-2026 навчальний рік)

УХВАЛЕНО:

Вченою радою
навчально-наукового
інституту телекомунікаційних систем
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №2 від «24» лютого 2025 р.)

Київ – 2025

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), Вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибіркові дисципліни із кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають у відповідності до «Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення вибіркової дисципліни кафедрального Ф-каталогу складає 15 осіб, максимальна - 25. Обмеження щодо мінімальної чисельності навчальної групи для вивчення вибірових дисциплін:

- не поширюються на ті випадки, коли певну навчальну дисципліну Ф-Каталогу обрали всі здобувачі, які навчаються за відповідною освітньою програмою або порушення встановленого обмеження не призводить до перевищення максимального навчального навантаження науково-педагогічних працівників відповідної кафедри;
- може бути збільшено для дисциплін Ф-Каталогу за рішенням Вченої ради НН ІТС з метою оптимізації планування розкладу занять.

Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами другого (магістерського) рівня ВО згідно навчального плану на 2-й семестр навчання. Вибір навчальний дисциплін відбувається через систему my.kpi.ua.

- студенти за освітньо-професійною програмою підготовки – обирають дисципліни, які викладаються на першому курсі навчання.

ЗМІСТ

Розподіл освітніх компонент за курсами навчання	Кількість кредитів ЄКТС	Форма контролю	Кафедра	стор.
Дисципліни для вибору першокурсниками (всього за курс навчання повинен набрати 23 кредити ЄКТС)				
<i>2 семестр – обрати 5 дисципліни з переліку, а саме: 3 дисципліни з обсягом 5 кредитів форма контролю “екзамен” та 2 дисципліни з обсягом 4 кредити форма контролю “залік”</i>				
2.1. Операторські платформи надання послуг	4	залік	ІТТ	4
2.2. Завадостійке кодування в інформаційно-комунікаційних мережах	5	екзамен	ІТТ	5
2.3. Принципи подання інформації в інформаційно-телекомунікаційних мережах	5	екзамен	ІТТ	6
2.4. Системний аналіз	5	екзамен	ІТТ	7
2.5. Теорія прийняття рішень	5	екзамен	ІТТ	8
2.6. Інформаційне забезпечення синхронізації часу в телекомунікаційних мережах	5	екзамен	ІТТ	9
2.7. Синхронізація в телекомунікаційних системах та мережах	5	екзамен	ІТТ	10
2.8. Програмування апаратних засобів	4	залік	ІТТ	11
2.9. Системи та протоколи мобільного зв'язку п'ятого покоління	4	залік	ІТТ	12
2.10. Низькорівневе програмування вбудованих систем на базі мікроконтролерів та мікропроцесорів	4	залік	ІТТ	13

Дисципліни для вибору першокурсниками
2 семестр – обрати 5 дисциплін з переліку, обсягом 23 кредити ЄКТС
(3 дисципліни по 5 кредитів ЄКТС та 2 дисципліни по 4 кредити ЄКТС)
Операторські платформи надання послуг

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (46 год. аудиторні, 74 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з основ побудови телекомунікаційних систем загального користування (ТМЗК) та надання інфотелекомунікаційних послуг, уявлення про мережеве обладнання каналотворення та комутації, принципи роботи систем управління інфокомунікаційними мережами.
Що буде вивчатися	• Склад, побудова та принципи використання компонентів платформ операційної та бізнес підтримки (OSS та BSS) в сучасних телекомунікаційних мережах. • Принципи надання сервісів в мережах операторів ТМЗК, побудови білінгових систем обліку та тарифікації сервісів. • Особливості застосування систем обслуговування та підтримки клієнтів. • Оцінка ефективності надання сервісів та послуг в мережах операторів ТМЗК на основі бізнес-моделі.
Чому це цікаво/треба вивчати	Конкурентна спроможність сервісів та послуг операторів зв'язку залежить від ефективної організації побудови телекомунікаційних мереж та використання інтегрованих сервісних рішень та платформ. Поширення інформаційних сервісів обумовлює застосування засобів віртуалізації послуг і мережевих ресурсів.
Чому можна навчитися	• Використовувати програмне забезпечення платформ надання послуг оператором зв'язку та білінгових систем в практичній діяльності. • Проектувати сервісні платформи оператора зв'язку. • Створювати платформи надання послуг зв'язку та білінгової системи. • Адмініструвати платформи надання послуг та білінгової системи. • Вивчити методику фінансової оцінки ефективності надання телекомунікаційних послуг. • Адмініструвати та використовувати ресурси Content management system (CMS) та систем надання хмарних сервісів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Розуміння принципів побудови та взаємодії складових компонентів OSS та BSS дозволяє розібратися з операторськими платформами надання послуг та практично використовувати отримані знання в професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, методичні рекомендації до виконання практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Залік

Завадостійке кодування в інформаційно-комунікаційних мережах

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС (46 год. аудиторні, 104 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліна базується на знаннях теорії електричних кіл, основ теорії телекомунікацій, технології обслуговування телекомунікаційних систем, прикладному програмуванні в телекомунікаційних системах
Що буде вивчатися	Прикладні методи кодування інформації, що використовуються в супутникових, мобільних мережах та мережах передачі даних (включаючи блокові та неперервні коди, турбо-коди, RS-коди, згорткові коди)
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання методів завадостійкого кодування / декодування та обробки даних дозволяє студенту працювати з налаштуванням систем мобільного та супутникового зв'язку. Всі запропоновані до вивчення алгоритми мають широке розповсюдження в сучасних мережах.
Чому можна навчитися	- методам кодування інформації в стільникових та супутникових мережах - методам відновлення втраченої / викривленої інформації - методам забезпечення достовірності та цілісності в мережах пакетної передачі даних
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	- при проектуванні та експлуатації систем зв'язку; - під час вибору та застосовування методу завадостійкого кодування та декодування; - для проведення математичного аналізу коду з точки зору відповідності застосування та вирішення телекомунікаційних задач. - під час роботи з ек
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронний навчальний посібник, електронний конспект лекцій, методичні рекомендації до виконання практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Екзамен

Принципи подання інформації в інформаційно-телекомунікаційних мережах

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС (46 год. аудиторні, 104 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліна базується на знаннях теорії електричних кіл, основ теорії телекомунікацій, технології обслуговування телекомунікаційних систем, прикладному програмуванні в телекомунікаційних системах, основах захисту інформації
Що буде вивчатися	Кодування джерела повідомлень (рівномірне, нерівномірне, Unicode). Кодування сигналу для передачі каналом зв'язку (коди NRZ, AMI, 2B1Q,...), типи захисту інформації від помилок (CRC, hash). Елементи завадостійкого кодування (лінійні дійкові блокові коди, згорткові коди).
Чому це цікаво/треба вивчати	Ознайомлення студентів з принципами, технологіями та методами кодування джерела повідомлень, підготовка інформації до передачі каналом зв'язку, методи захисту від помилок під час передачі та коректне декодування у випадку виявлення помилок дозволяють студенту побудувати оптимальну систему зв'язку з позиції завадостійкості / швидкості / захищеності / ефективності.
Чому можна навчитися	- основним методи подання інформації у інформаційних телекомунікаційних мережах; - стандартам, що використовуються в системах подання інформації; - методам попереднього перетворення інформації для узгодження з параметрами каналу зв'язку; - методам завадостійкого кодування; - методам стиснення інформації; - певним аспектам захисту інформації (гешування, цифровий підпис).
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	- при проектуванні та експлуатації систем зв'язку; - під час вибору способу подання інформації в цифровому вигляді; - під час вибору та застосування методу завадостійкого кодування та декодування; - для проведення математичного аналізу коду з точки зору відповідності застосування та вирішення телекомунікаційних задач.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронний конспект лекцій, методичні рекомендації до виконання практичних занять (комп'ютерного практикуму)..
Вид семестрового контролю	Екзамен

Системний аналіз

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС (46 год. аудиторні, 104 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Основи кібернетики Базові знання системного проектування Основи загальної теорії систем
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є базові поняття системного аналізу, а також методи, які використовуються для його проведення в контексті проектування складних інфокомунікаційних систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Системний аналіз представляє собою сучасний підхід до пізнання, представляючи собою послідовність конкретних дій по встановленню характеристик, виділенню елементів та виявленню закономірностей між ними в контексті проектування сучасних складних систем (в якості таких систем можуть бути як складні автоматизовані системи управління, різноманітні програмні комплекси або інфокомунікаційні системи)
Чому можна навчитися	Набути знання та уміння з методів інформаційного аналізу, структурно-функціонального аналізу, системного аналізу багатофакторних ризиків, прогнозування та передбачення, комплексного системного управління в контексті складних інфокомунікаційних систем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті студентом знання та навички можуть бути використані для аналізу, проектування і розробки сучасних складних інфокомунікаційних систем
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронний конспект лекцій, методичні рекомендації до виконання практичних занять (комп'ютерного практикуму)
Вид семестрового контролю	Екзамен

Теорія прийняття рішень

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС (46 год. аудиторні, 104 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Основи дискретної математики Основи теорії дослідження операцій Базові знання системного проектування
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є базові поняття теорії прийняття рішень, теорії відношень, теорії багакритеріального аналізу, теорії ігор та теорії розкладів, а також застосування цих понять для пошуку оптимальних рішень в процесі проектування складних інфокомунікаційних систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Теорія прийняття рішень задає певні фундаментальні принципи, які покривають весь спектр процесу прийняття рішень. Базуючись на багатьох різноманітних формальних теоріях вона вводить прості закономірності вибору шляхів вирішення проблем та розв'язку задач, а також способи досягнення бажаного результату. Використання принципів теорії прийняття рішень є доцільним як для проектування інфокомунікаційних систем чи розробки програмного забезпечення (з точки зору спрощення процесу проектування та оптимізації процесу розробки), так і для прийняття управлінських рішень, оцінки фондових ризиків, прогнозування та бізнес аналітики
Чому можна навчитися	Набути знання з формальних теорій які використовуються в процесі прийняття рішень, підходів до прийняття рішень, способів та методів прийняття рішень та інформаційних систем підтримки прийняття рішень
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті студентом знання та навички можуть бути використані для аналізу та прийняття рішення в проблемних ситуаціях, а також для проектування і розробки сучасних складних інфокомунікаційних систем, за рахунок вибору оптимального варіанту (структури, елементів, компонент) з множини альтернатив
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронний конспект лекцій, презентаційний матеріал, методичні вказівки до виконання практичних занять (комп'ютерного практикуму)
Вид семестрового контролю	Екзамен

Інформаційне забезпечення синхронізації часу в телекомунікаційних мережах

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС (46 год. аудиторні, 104 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення дисципліни ґрунтується на знанні студентами відомостей, передбачених навчальним планом курсів фізики, спеціальних розділів вищої математики, теорії мереж та управління, мережних технологій. Математичною базою дисципліни служать: диференціальне й інтегральне числення; теорія ймовірностей, математична статистика, системи масового обслуговування.
Що буде вивчатися	Під час вивчення дисципліни будуть вивчатись аспекти синхронізації мереж СЦІ, архітектури мереж синхронізації, стратегії мережної синхронізації, глобальна система навігації та визначення місцеположення.
Чому це цікаво/треба вивчати	Стрімкий розвиток цифрових систем комутації і засобів передачі інформації, впровадження сучасних цифрових технологій призвели до значного зростання ролі систем синхронізації в телекомунікаційних мережах. Нові сфери застосування та види послуг, що надаються, також викликають підвищені вимоги до характеристик і роботи мереж синхронізації. Точна робота і ретельне планування систем синхронізації потрібні не тільки для того, щоб уникнути неприйнятних робочих характеристик, але щоб послабити приховані і важко визначаємі проблеми і зменшити малопомітні взаємні впливи мереж різного підпорядкування.
Чому можна навчитися	Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання: Знати: особливості процесів вирівнювання по бітах та показниках в обладнанні ПЦІ та СЦІ, які архітектури мереж синхронізації придатні для розподілу синхросигналів в різних системах передачі, основи моделювання та опису параметрів пристроїв синхронізації, сучасні методи вимірювання часу та частоти в мережах синхронізації, інтерфейси мережі управління, аспекти синхронізації мереж, стратегії мережної синхронізації, принципи управління мережами синхронізації. Вміти: володіти складними методами захисту, управління та контролю якості мереж синхронізації, оцінювати якість роботи пристроїв та каналів синхронізації, перевіряти відповідність пристроїв та каналів синхронізації міжнародним стандартам.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Навчальна дисципліна формує у студентів такі здатності: - в умовах професійної діяльності володіти методами захисту, управління та контролю якості мереж синхронізації, оцінювати якість роботи пристроїв та каналів синхронізації, перевіряти відповідність пристроїв та каналів синхронізації міжнародним стандартам.; - засвоєння основ синхронізації в різних типах мереж, стратегії мережної синхронізації, стандартних архітектур мереж синхронізації, управління мережами синхронізації, глобальної системи навігації та визначення місцеположення
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, навчальний посібник, електронні презентації, рекомендації до виконання практичних занять (комп'ютерного практикуму)
Вид семестрового контролю	Екзамен

Синхронізація в телекомунікаційних системах та мережах

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС (46 год. аудиторні, 104 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліна ґрунтується на знанні студентами таких дисциплін як фізика, вища математика, телекомунікаційні мережі, мережні технології, основи теорії телекомунікацій.
Що буде вивчатися	Під час вивчення дисципліни розглядаються основні відомості про системи синхронізації, їх види, структуру, особливості застосування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Мережа синхронізації є мережею підтримки цифрової мережі зв'язку. Проблеми, пов'язані з синхронізацією, виникли одразу з появою цифрових методів передачі інформації. Синхронізація цифрових мереж зв'язку є необхідною для забезпечення двох умов інформаційного обміну між користувачами, які є базовими для цифрових технологій – безперервність та цілісність
Чому можна навчитися	Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання: Знати: - особливості процесів вирівнювання по бітах та показчиках в обладнанні ПЦІ та СЦІ, які архітектури мереж синхронізації придатні для розподілу синхросигналів в різних системах передачі, основи моделювання та опису параметрів пристроїв синхронізації, сучасні методи вимірювання часу та частоти в мережах синхронізації, інтерфейси мережі управління, аспекти синхронізації мереж, стратегії мережної синхронізації, перспективні технологічні рішення для реалізації синхронізації часу в телекомунікаційних мережах. Вміти: - – моделювати фізичні процеси та робочі алгоритми, пов'язані з синхронізацією та розподілом точного часу, вимірювати основні параметри сигналів синхронізації та оцінювати відповідність отриманих результатів діючим нормативним документам.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Навчальна дисципліна формує у студентів такі здатності: - в умовах професійної діяльності володіти методами захисту, управління та контролю якості мереж синхронізації, оцінювати якість роботи пристроїв та каналів синхронізації, перевіряти відповідність пристроїв та каналів синхронізації міжнародним стандартам; - відпрацювання методичних навичок застосування отриманих знань для вирішення практичних завдань, пов'язаних з плануванням та експлуатацією мереж синхронізації та розподілу точного часу.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, навчальний посібник, електронні презентації, рекомендації до виконання практичних занять (комп'ютерного практикуму)
Вид семестрового контролю	Екзамен

Програмування апаратних засобів

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (46 год. аудиторні, 74 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з основ програмування, синтаксис мови програмування С. Базові знання з основ електротехніки та електроніки.
Що буде вивчатися	Принципи роботи та структура основних компонентів універсальних та спеціалізованих мікроконтролерів, система команд мікроконтролерів, інструменти розробки та налагодження програмного забезпечення мікроконтролерів, способи організації обміну інформацією в мікропроцесорних системах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Роботу сучасних телекомунікаційних систем неможливо представити без використання мікроконтролерів. Розуміння принципів побудови як програмної так і апаратної частин таких систем необхідно для їх успішного проектування тестування та налагодження.
Чому можна навчитися	- Засвоїти основні принципи та методології побудови та проектування мікропроцесорних систем; - Ознайомитись з основними видами інтерфейсів які використовуються у таких системах; - Розглянути основні методи та підходи, отримати практичні навички роботи з програмними та апаратними засобами розробки програмного забезпечення мікропроцесорних систем; - Навчитись виконувати проектування мікропроцесорних систем; - Навчитись розробляти програмне забезпечення для мікропроцесорних систем; - Навчитись організовувати тестування та налагодження програмного забезпечення для мікропроцесорних систем;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички можуть бути використані при проведенні наукових досліджень, в процесі розробки, налагодження та тестування сучасних мікропроцесорних систем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, методичні рекомендації до виконання практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Залік

Системи та протоколи мобільного зв'язку п'ятого покоління

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (46 год. аудиторні, 74 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з інженерної та комп'ютерної графіки, охорона праці та цивільного захисту, приймання та передавання сигналів, архітектур, служб та технології інфокомунікацій, бізнес-аналізу в інфокомунікаціях.
Що буде вивчатися	У курсі розглядаються ключові аспекти функціонування сучасних мобільних мереж п'ятого покоління (5G) відповідно до специфікацій 3GPP. Студенти ознайомляться з архітектурою ядра 5G Core, процедурами керування трафіком (Policy Control), протоколом тунелювання GTP у контексті 5G, вимогами до базових станцій нового покоління, а також з фізичним рівнем нової радіотехнології 5G (модуляція, канали, кодування). На практичних заняттях будуть проводитися тестування підсистем 5G-мереж з використанням відкритого програмного забезпечення.
Чому це цікаво/треба вивчати	5G — це не просто новий стандарт мобільного зв'язку, а технологічна платформа для цифрової трансформації промисловості, транспорту, медицини та інших сфер. Глибоке розуміння принципів роботи 5G дозволяє фахівцям брати участь у впровадженні сучасних мереж, розробці інноваційних сервісів та забезпеченні якості зв'язку в умовах зростаючих вимог до швидкості та надійності. Вивчення 3GPP-протоколів також відкриває можливості для участі у міжнародних проєктах та стартапах.
Чому можна навчитися	Після проходження курсу студенти отримають знання про структуру 5G-мереж, протоколи та процедури, які забезпечують роботу зв'язку, а також методи тестування мережевих підсистем. Практична складова дозволить здобути навички взаємодії з інструментами open-source для аналізу й тестування мобільних мереж, зокрема таких, як Open5GS, srsRAN тощо.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички можна застосовувати під час проєктування, впровадження та обслуговування мобільних мереж 5G, у роботі з телеком-обладнанням та мережевими сервісами, а також у проведенні наукових досліджень і розробок у сфері бездротового зв'язку. Випускники можуть працювати в компаніях мобільного зв'язку, у сфері інтернету речей (IoT), розробки мережевих рішень, а також у міжнародних проєктах цифрової інфраструктури.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Залік

Низькорівневе програмування вбудованих систем на базі мікроконтролерів та мікропроцесорів

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційних технологій в телекомунікаціях ННІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (46 год. аудиторні, 74 год. самостійна робота)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з основ електротехніки та електроніки. Знайомство з елементною базою приладів та систем. Базові навички програмування.
Що буде вивчатися	Мова асемблера та архітектура побудови мікроконтролерів. Дослідження архітектури та вивчення системи команд мікроконтролерів на прикладі ядра ARM Cortex M4. Інструменти розробки та налагодження програмного забезпечення мікроконтролерів, способи організації обміну інформацією в мікропроцесорних системах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Використання вбудованих низькорівневих систем дуже поширено в сучасних телекомунікаційних рішеннях. Вміння використовувати assembler може бути корисним при працевлаштуванні в сфері програмування embedded систем, що є дуже затребоване на цей час.
Чому можна навчитися	- Ознайомитися з базовими принципами та методами проєктування мікропроцесорних систем. - Вивчити основні типи інтерфейсів, що застосовуються у мікропроцесорних пристроях. - Засвоїти сучасні підходи до створення програмного та апаратного забезпечення мікропроцесорних систем і набути практичного досвіду їх використання. - Опанувати навички проєктування мікропроцесорних систем відповідно до заданих технічних вимог. - Навчитися розробляти низькорівневе програмне забезпечення для керування мікропроцесорними пристроями. - Оволодіти методами тестування та налагодження програмного забезпечення для мікропроцесорних систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички можуть бути використані при проведенні наукових досліджень, в процесі розробки, налагодження та тестування сучасних мікропроцесорних систем, при працевлаштуванні в сфері embedded SW.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, методичні рекомендації до виконання практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Залік