

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 2026 р.)

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«Системи електронних комунікацій та Інтернету речей»
за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка
(на 2026-2027 навчальний рік)

УХВАЛЕНО:

Вченою радою
навчально-наукового
інституту телекомунікаційних систем
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 6 від «25» травня 2026 р.)

Київ – 2026

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.

Розробники Ф-каталогу:

1. Макаренко Анатолій Олександрович, професор, доктор технічних наук, професор, кафедра електронних комунікацій та інтернету речей
2. Григоренко Олена Григорівна, доцент, кандидат технічних наук, доцент, кафедра електронних комунікацій та інтернету речей
3. Носков Вячеслав Іванович, доцент, —, доцент, кафедра електронних комунікацій та інтернету речей

Ф-каталог розглянуто та погоджено на засіданні кафедри електронних комунікацій та інтернету речей, протокол № 17 від 21.02.2026 р.

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. Імітаційне моделювання систем та процесів Інтернету речей	5	Екзамен	ЕКІР	4
2.2. Мультисервісні мережі абонентського доступу та Інтернету речей	4	Залік	ЕКІР	5
2.3. Організація кібербезпеки в мережах електронних комунікацій та Інтернету речей	4	Залік	ЕКІР	6
2.4. Перспективні технології волоконно-оптичних ліній зв'язку та Інтернету речей	5	Екзамен	ЕКІР	8
2.5. Основи теорії мереж синхронізації електронних комунікацій	5	Екзамен	ЕКІР	9
2.6. Моделювання об'єктів систем Інтернету речей	5	Екзамен	ЕКІР	11
2.7. IoT-протоколи передачі даних	4	Залік	ЕКІР	12
2.8. Оптичний сегмент транспортної платформи	5	Екзамен	ЕКІР	13
2.9. Розповсюдження часу в мережах електронних комунікацій та IoT	5	Екзамен	ЕКІР	15
2.10. Методи підвищення ефективності 5G мереж у сценаріях Інтернету речей та БПЛА	4	Залік	ЕКІР	16

Дисципліни для вибору першокурсниками

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)

Імітаційне моделювання систем та процесів Інтернету речей

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
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	Знання та розуміння загальних понять про функціонування обчислювальної техніки, телекомунікаційних мереж, мережевих технологій, основи теорії телекомунікацій, теорія ймовірності, систем Інтернету речей
Що буде вивчатися	1. Моделювання випадкових процесів в системах Інтернету речей 2. Інформаційні критерії оцінки продуктивності для систем Інтернету речей 3. Системи зберігання та обробки інформації для Інтернету речей
Чому це цікаво/треба вивчати	Компетенції, що студенти набувають в ході вивчення дисципліни необхідні для збирання, обробки та аналізу інформації при моделюванні систем і мереж телекомунікацій, розуміння основних понять, підходів та прийомів, що використовуються для імітаційного моделювання телекомунікаційних мереж і систем Інтернету речей, вміння розробляти імітаційні моделі процесів в Інформаційно-комунікаційних технологій та системах для вирішення науково-дослідних завдань у цій області та ставити експериментальні дослідження з використанням імітаційних моделей і проводити статистичну обробку отриманих результатів.
Чому можна навчитися	Використовувати принципи побудови систем Інтернету речей, алгоритми і структурні схеми їх можливих реалізацій, хмарні середовища, зберігання та обробки інформації.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Отримані знання є необхідними на ринку праці для сьогоdnішнього інженера в інфокомунікаційних технологіях. Можливість застосовувати знання на практиці в телекомунікаційних провайдерах, компаніях, що працюють з інформаційними технологіями, системами Інтернету речей.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Екзамен

Мультисервісні мережі абонентського доступу та Інтернету речей

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерській)
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	Знання та розуміння загальних понять про телекомунікаційні мережі, мережеві технології, технології міжмережевої взаємодії та мереж Інтернету речей (IoT).
Що буде вивчатися	Принципи функціонування та основи побудови мультисервісних мереж доступу; основні характеристики і параметри мереж доступу; основні методи і методики розрахунку та оцінки параметрів мультисервісних мереж та мереж IoT.
Чому це цікаво/треба вивчати	Метою дисципліни є вивчення студентами загальних підходів до побудови сучасних мультисервісних мереж доступу та формування у студентів здатності виконувати типові завдання щодо планування, розгортання і технічного супроводу телекомунікаційної мережі підприємства та IoT-платформ.
Чому можна навчитися	- застосовувати основні моделі, які акцентовані на побудову мультисервісних мереж і типові процеси у мережах Інтернету речей; - застосовувати методи і методики розрахунку та оцінки параметрів мультисервісних мереж та IoT; - застосовувати принципи організаційно-технічної побудови мультисервісних мереж та Інтернету речей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	- робити розрахунок і оцінку параметрів основних характеристик мультисервісних мереж доступу та Інтернету речей; - проводити аналіз і синтез мультисервісних мереж, в тому числі IoT; - вміння забезпечувати розподіл і застосування засобів на IoT-платформах; - володіння методами та способами нормувати показники основних характеристик мультисервісних мереж та IoT.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Залік

Організація кібербезпеки в мережах електронних комунікацій та Інтернету речей

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
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	Навчальна дисципліна належить до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки (за вибором студентів). Навчальна дисципліна «Організація кібербезпеки в мережах електронних комунікацій та Інтернету речей» ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти і дисципліни «Мережні технології», розвиває їх у напрямку поглиблення питань теорії кібербезпеки і практичних навичок з питань забезпечення захисту мережевого трафіку та мереж Інтернету речей
Що буде вивчатися	Основний зміст дисципліни спрямований на вивчення принципів організаційно-технічної побудови кібербезпеки, архітектури кіберпростору, ідентифікації ризиків, основ методології аналізу ризиків, вразливостей структури інформаційного простору і протоколів, міжнародних і національних стандартів з кібербезпеки, основ діяльності міжнародних організацій з кібербезпеки, особливостей організації кібербезпеки в мережах Інтернету речей, а також застосування технічних засобів мережевого захисту
Чому це цікаво/треба вивчати	У сучасному кіберпросторі кількість даних постійно збільшується, що пов'язане з масовим використанням Інтернету речей. З кожним роком зростає і кількість атак на мережі і масиви даних, тому є актуальним отримати знання щодо забезпечення кібербезпеки організацій та мереж Інтернету речей. Отримані базові навички при вивченні запропонованого курсу надають випускникам значні конкурентні переваги на ринку праці
Чому можна навчитися	Основних теоретичних понять, пов'язаних з кіберпростором і кібербезпекою, а також основних вразливостей перед кіберзагрозами; основних особливостей кіберзахисту мереж Інтернету речей; основних протоколів і механізмів контролю доступу у мережах; систем мережевого захисту; побудови віртуальних приватних мереж VPN і забезпечення захисту у мережах; принципів забезпечення захисту хмарних обчислень; принципів організації безпеки мережевого трафіку.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Виявлення потенційних загроз і вразливостей для мережевої інфраструктури та масивів даних в організації і в мережах Інтернету речей та вжиття першочергових заходів для зменшення впливу цих загроз; організація VPN, GRE тунелів, фільтрації трафіку, списків контролю доступу; ідентифікація і оцінка ризику та використання засобів його зменшення.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Залік

Перспективні технології волоконно-оптичних ліній зв'язку та Інтернету речей

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
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, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін бакалаврської підготовки, як: Схемотехніка, Основи теорії кіл, Цифрове оброблення сигналів, Телекомунікаційні мережі, Мережні технології, Напрямні середовища телекомунікацій, Телекомунікаційні кабельні системи, Структуровані кабельні системи, Телекомунікаційні транспортні системи
Що буде вивчатися	Напрямки, шляхи та тенденції розвитку, особливості побудови, характеристики мереж інтернету речей та параметри телекомунікаційних транспортних мереж (ТТМ) Національної телекомунікаційної мережі України (НТМУ)
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасний розвиток техніки зв'язку обумовлений зростанням потреби суспільства в інформаційному обміні, з одного боку, і досягненнями в науково-технічному прогресі, з іншого. Цей процес об'єктивно визначає неминучість подальшого розвитку інформаційного суспільства (з промови Клауса Шваба на Всесвітньому економічному форумі в Давосі, 2016 р. про IV промислову революцію), що характеризується широким впровадженням додаткових мультимедійних послуг, високим зростанням обсягу інформаційного обміну у всесвітній мережі Internet, масовим використанням технологій високошвидкісної передачі цифрових сигналів із комутацією пакетів. Реалізація цих процесів вимагає неухильного збільшення пропускної спроможності НТМУ, підвищення її гнучкості, забезпечення ефективної маршрутизації при передачі текстової та мовної інформації, рухомих і нерухомих зображень, інших мультимедійних послуг. Істотна роль в цьому розвитку належить техніці оптичного зв'язку, основу якої складають волоконно-оптичні лінії зв'язку та пристрої електронного та оптичного мультиплексування і комутації. Багато досягнень фундаментальної науки та прикладної практики оперативно знаходять застосування в оптичних пристроях, в системах зв'язку і в мережевих рішеннях. При цьому компромісні рішення можуть мати велику науково-технічну складову в новітніх технологіях організації оптичної транспортної платформи НТМУ
Чому можна навчитися	Теоретичним положенням з побудови пасивних та активних компонентів волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації; знанням основних характеристик і параметрів оптичних волокон та оптичних кабелів; модулюванню алгоритмів, які акцентовані на побудову волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації і типових процесів, що протікають у них; принципів організаційно-технічної побудови волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації та інтернету речей; основним закономірностям функціонування волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації; алгоритмам й методам розрахунку та оцінки параметрів волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації та їхніх складових

Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здійснювати необхідні розрахунки та оцінку параметрів основних характеристик волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації; проводити аналіз і синтез волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації; технічно грамотно забезпечувати розподіл і застосування обладнання та засобів волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації; технічно грамотно нормувати показники основних характеристик обладнання, елементів та засобів волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Екзамен

Основи теорії мереж синхронізації електронних комунікацій

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
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	Навчальна дисципліна належить до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки (за вибором студентів). Навчальна дисципліна «Основи теорії мереж синхронізації та розповсюдження часу мереж зв'язку та Інтернету речей» ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та розумінні загальних понять про телекомунікаційні мережі, мережеві технології, технології міжмережевої взаємодії і розвиває їх у напрямку поглиблення питань теорії мереж синхронізації та розповсюдження часу, систем управління ними і практичних навичок з обслуговування і планування цих мереж
Що буде вивчатися	Основний зміст дисципліни спрямований на вивчення архітектури та характеристик мереж тактової синхронізації мереж зв'язку та Інтернету речей, обладнання, яке використовується в мережах тактової синхронізації, захисту мережі тактової синхронізації, структурних схем можливих реалізацій планів розповсюдження сигналів тактової синхронізації, мереж розповсюдження часу
Чому це цікаво/треба вивчати	Метою мережевої синхронізації є узгодження часових і частотних шкал всіх пристроїв синхронізації за рахунок пропускну здатності ліній зв'язку, що їх сполучають, а засобом реалізації мережевої синхронізації є мережа синхронізації. Тому для отримання повної картини знань щодо побудови телекомунікаційних мереж та мереж Інтернету речей дуже важливим є вивчення вище зазначених питань. Такі знання також дадуть майбутнім випускникам конкурентні переваги при працевлаштуванні.
Чому можна навчитися	Основні закономірності, пов'язані з принципами функціонування мереж тактової синхронізації; основні принципи, за якими здійснюється побудова системи управління мережами синхронізації та розповсюдження часу; загальна характеристика мереж тактової синхронізації, архітектура мережі, протоколи і інтерфейси мереж тактової синхронізації; обладнання, яке використовується в мережах тактової синхронізації; математичний опис основних фізичних процесів розповсюдження сигналів в мережах тактової синхронізації, надійності та живучості мереж тактової синхронізації; умови виникнення топологічних та часових петель тактової синхронізації, алгоритми і структурні схеми можливих реалізацій планів розповсюдження сигналів тактової синхронізації в мережах зв'язку та Інтернету речей

Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Моделювання фізичних процесів та робочих алгоритмів, пов'язаних з синхронізацією та розподілом точного часу; планування мережі тактової синхронізації оператора зв'язку з врахуванням загальних правил проектування та конкретних особливостей мережі (вибір та розташування пристроїв синхронізації, вибір оптимальних маршрутів сигналів синхронізації, запобігання петель тощо); знання принципів побудови та обслуговування мереж синхронізації та розповсюдження часу мереж зв'язку та Інтернету речей.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Екзамен

Моделювання об'єктів систем Інтернету речей

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
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	Знання та розуміння загальних понять про функціонування обчислювальної техніки, телекомунікаційних мереж, мережевих технологій, основи теорії телекомунікацій, теорія ймовірності, систем Інтернету речей
Що буде вивчатися	1. Моделювання елементів мереж інтернету речей за допомогою програмних пакетів 2. Критерії оцінки ефективності мереж інтернету речей продуктивності для систем Інтернету речей 3. Шлюзи, хмарні сховища та сервери обробки даних мереж Інтернету речей
Чому це цікаво/треба вивчати	Компетенції, що студенти набувають в ході вивчення дисципліни, дуже затребувані роботодавцями, що займаються проектуванням, будівництвом та експлуатацією мереж інтернету речей. Моделювання об'єктів та мережі в цілому дозволяє визначити оптимальну за заданими критеріями архітектуру мережі Інтернету речей, сформулювати основні вимоги до її елементів. Також моделювання дозволяє, не використовуючи фізичного обладнання, досліджувати складні процеси взаємодії елементів мереж інтернету речей
Чому можна навчитися	Здатність виконувати типові та нетипові завдання щодо структурно-топологічної та організаційно-технічної побудови систем Інтернету речей на основі телекомунікаційних транспортних систем та мереж, та на основі інфокомунікаційних технологій останньої милі
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Знання, що отримуються при вивченні даної дисципліни, є вкрай необхідними у теперішній час та у майбутньому, так як світова тенденція це стрімке поширення мереж Інтернету речей (розумне місто, розумний будинок, виробництво, медицина, сільське господарство).
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Екзамен

IoT- протоколи передачі даних

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерській)
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	Навчальна дисципліна належить до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки (за вибором студентів). Навчальна дисципліна «IoT- протоколи передачі даних» ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні навчальних дисциплін бакалаврата напряму "Електронні комунікації" і дисципліни «Мережні технології», питань архітектури IoT та розвиває їх у напрямку поглиблення питань теорії застосування і роботи протоколів передачі та взаємодії даних в мережах Інтернету речей
Що буде вивчатися	Питання стандартизації IoT; протоколи застосунків; інфраструктурні протоколи, протоколи передачі даних від мережевих пристроїв у хмару.
Чому це цікаво/треба вивчати	Інтернет речей (IoT) відноситься до системи фізичних пристроїв, здатних обмінюватися даними один з одним незалежно від участі людини. У сучасну епоху IoT має значний вплив і неухильно стає домінуючим стандартом, що дає змогу різноманітним пристроям поблизу нас спілкуватися за допомогою датчиків, з'єднаних через Інтернет, тим самим підвищуючи легкість і зручність нашого повсякденного життя. Вимоги до систем IoT стають більш різноманітними й складними, тому для розуміння роботи систем та мереж IoT та створення проєктів у цій сфері важливим є знання протоколів, на яких ґрунтується робота цих пристроїв
Чому можна навчитися	Класифікація протоколів IoT; основні характеристики, обмін повідомленнями, принципи роботи протоколів
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання можуть бути використані при розробці, налаштуванні систем IoT, аналізі їх роботи, створенні вимог та рекомендацій при проєктуванні у цій сфері. Знання в галузі IoT роблять випускників конкурентноздатними на ринку праці і дають можливість працевлаштування в теле- та інфокомунікаційних компаніях, що працюють з інформаційними технологіями, системами Інтернету речей.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Залік

Оптичний сегмент транспортної платформи

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
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, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін бакалаврської підготовки, як: Схемотехніка, Основи теорії кіл, Цифрове оброблення сигналів, Телекомунікаційні мережі, Мережні технології, Напрямні середовища телекомунікацій, Телекомунікаційні кабельні системи, Структуровані кабельні системи, Телекомунікаційні транспортні системи
Що буде вивчатися	Дисципліна присвячена методам підвищення ефективності функціонування 5G-мереж у сценаріях Інтернету речей та застосування БПЛА як мобільних вузлів, платформ збору даних або елементів тимчасової комунікаційної інфраструктури. Розглядаються підходи до оцінювання та покращення ключових параметрів ефективності: пропускну здатності, затримки, надійності, енергоефективності, спектральної ефективності, стійкості з'єднання та якості обслуговування під час масового підключення пристроїв і високої мобільності вузлів. Вивчаються механізми 5G NR і 5G Core, що впливають на роботу IoT-сервісів і сценаріїв застосування БПЛА: керування доступом і сигналізацією, планування радіоресурсів, керування мобільністю, підтримка QoS, використання MEC для обробки даних поблизу джерела, а також моделювання трафіку та зон радіопокриття. Окрема увага приділяється постановці задач удосконалення мережевих процесів, вибору метрик і обмежень та відтворюваній верифікації рішень у середовищах комп'ютерного моделювання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сценарії IoT та БПЛА у 5G характеризуються поєднанням масовості підключень, неоднорідності трафіку, високої мобільності, змінної якості радіоканалу та жорстких вимог до затримки, надійності й енергоефективності. За цих умов ефективність мережі визначається не лише параметрами радіодоступу, а й узгодженою роботою керування ресурсами, сигналізації, сервісних функцій ядра мережі та периферійних обчислень. Дисципліна формує науково обґрунтовані підходи до аналізу і підвищення ефективності 5G-мереж, необхідні для дисертаційних досліджень, підготовки верифікованих експериментів та обґрунтування наукової новизни.
Чому можна навчитися	Визначати метрики та критерії ефективності 5G-мереж для сценаріїв IoT і БПЛА; виконувати оцінювання ефективності за результатами вимірювань і моделювання; обґрунтовувати вибір механізмів 5G NR і 5G Core для масового підключення пристроїв і підтримки мобільних повітряних вузлів; застосовувати методи підвищення ефективності для керування доступом, планування ресурсів, керування чергами й потоками трафіку та підтримки QoS; проектувати MEC-сценарії для зниження затримки, локальної обробки даних і зменшення навантаження на транспортну мережу; моделювати вплив мобільності БПЛА, висоти польоту та змін радіоканалу на параметри 5G-з'єднання; здійснювати статистичну перевірку результатів, порівняння альтернатив і формування висновків для наукових публікацій.

Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Готувати науково обґрунтовані пропозиції щодо підвищення ефективності 5G-мереж для IoT-сервісів і сценаріїв застосування БПЛА; розробляти та відтворювати моделі трафіку, мобільності й радіопокриття для дисертаційних експериментів; формувати рекомендації з налаштування параметрів 5G NR, механізмів QoS, політик керування трафіком і МЕС-інфраструктури; інтерпретувати результати моделювання та вимірювань як доказову базу для обґрунтування наукової новизни та практичної значущості; використовувати отримані результати під час підготовки статей, звітів, технічних пропозицій і дослідницьких проєктів у сфері електронних комунікацій, IoT та БПЛА.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Залік

Розповсюдження часу в мережах електронних комунікацій та IoT

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
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	Навчальна дисципліна належить до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки (за вибором студентів). Навчальна дисципліна «Розповсюдження часу в мережах електронних комунікацій та IoT» ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні навчальних дисциплін бакалаврата напряму "Електронні комунікації", та розумінні загальних понять про телекомунікаційні мережі, мережеві технології, технології міжмережевої взаємодії і розвиває їх у напрямку поглиблення питань теорії та протоколів розповсюдження часу, практичних навичок з обслуговування і планування цих мереж
Що буде вивчатися	Питання стандартизації в сфері розповсюдження часу, архітектура мереж, основні протоколи розповсюдження часу NTP і RTP, їх основні характеристики, повідомлення та їх обмін, особливості розповсюдження часу в мережах IoT
Чому це цікаво/треба вивчати	Питання синхронізації роботи пристроїв у сучасних мережах електронних комунікацій та Інтернету речей є дуже важливим. Тому теорія і практичні навички щодо розповсюдження часу в цих мережах дають можливість правильного налаштування, обслуговування та усунення несправностей, пов'язаних з часом. Такі знання також дадуть майбутнім випускникам конкурентні переваги при працевлаштуванні.
Чому можна навчитися	Принципи функціонування протоколів розповсюдження часу NTP і RTP в мережах електронних комунікацій та Інтернету речей; архітектура мереж розповсюдження часу; обладнання, яке використовується в мережах розповсюдження часу; налаштування протоколів розповсюдження часу
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання дають можливість випускникам працювати з мережами розповсюдження часу і виконувати основні дії щодо налаштування та роботи обладнання в мережах електронних комунікацій та Інтернету речей
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, електронні матеріали лекцій, методичні рекомендації до практичних занять (комп'ютерного практикуму).
Вид семестрового контролю	Екзамен

Методи підвищення ефективності 5G мереж у сценаріях Інтернету речей та БПЛА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронних комунікацій та інтернету речей НН ІТС
Рівень вищої освіти	Другий (магістерській)
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	Здобувач має володіти знаннями з теорії ймовірностей, математичної статистики, основ телетрафіка та побудови безпроводових мереж, мати базові уявлення про архітектуру мереж 4G/5G.
Що буде вивчатися	Дисципліна присвячена методам підвищення ефективності функціонування мереж мобільного зв'язку п'ятого покоління в сценаріях Інтернету речей. Розглядаються підходи до оцінювання та покращення ключових Параметрів ефективності, зокрема пропускної здатності, затримки, надійності, енергоефективності та спектральної ефективності під час масового підключення пристроїв. Вивчаються механізми 5G NR і 5G Core, що визначають продуктивність IoT-сервісів, включно з керуванням доступом і сигналізацією, плануванням радіоресурсів, керуванням мобільністю, підтримкою QoS, а також інтеграцією сервісів на MEC-рівні. Окрему увагу приділено постановці задач удосконалення мережевих процесів, вибору метрик та обмежень, а також відтворюваній верифікації рішень у середовищах комп'ютерного моделювання
Чому це цікаво/треба вивчати	Сценарії Інтернету речей у 5G характеризуються високою щільністю підключень, неоднорідністю трафіку та різними вимогами до затримки і надійності. За цих умов ефективність мережі визначається не лише Параметрами радіодоступу, а й узгодженістю роботи керування ресурсами, сигналізації та сервісних функцій ядра мережі. Дисципліна формує науково обґрунтовані підходи до підвищення ефективності, необхідні для виконання дисертаційних досліджень, підготовки верифікованих експериментів та обґрунтування наукової новизни
Чому можна навчитися	визначати метрики та критерії ефективності 5G у сценаріях IoT; виконувати оцінювання ефективності за результатами вимірювань і моделювання; обґрунтовувати вибір механізмів 5G NR і 5G Core для масового підключення пристроїв; застосовувати методи підвищення ефективності для керування доступом, планування ресурсів, керування чергами і потоками трафіку та підтримки QoS; проєктувати MEC-сценарії для зниження затримки та зменшення навантаження на транспортну мережу; здійснювати статистичну перевірку результатів, порівняння альтернатив та формування висновків для наукових публікацій
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	готувати науково обґрунтовані пропозиції щодо підвищення ефективності 5G-мереж для IoT-сервісів; розробляти та

	відтворювати моделі і сценарії для дисертаційних експериментів; формувати рекомендації з налаштування Параметрів 5G NR, механізмів QoS та політик керування трафіком; інтерпретувати результати моделювання і вимірювань як доказову базу для обґрунтування наукової новизни та практичної значущості
Інформаційне забезпечення дисципліни	Всі матеріали надаються в електронному вигляді: силабус, навчальний посібник (конспект лекцій), презентаційні матеріали, приклади практичних робіт
Вид семестрового контролю	Екзамен