

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

«__» _____ 20__ р.

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня магістр
за освітньо-професійною програмою
«Системи електронних комунікацій та Інтернету речей»
за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка
(вступ 2022 року)

УХВАЛЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №__ від «__» ____ 2022 р.)

Вченою радою
навчально-наукового
інституту телекомунікаційних систем
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №__ від «__» ____ 2022 р.)

Київ – 2022

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 порядок реалізації права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти навчально-наукового інституту телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення вибіркової дисципліни кафедрального К-каталогу складає 15 осіб, максимальна - 25.

Каталог містить анотований перелік дисциплін які пропонуються для обрання студентами другого (магістерського) рівня ВО згідно навчального плану.

Зміст

Дисципліни для вибору першокурсниками.....	4
Освітній компонент 1	4
Моделювання об'єктів систем Інтернету речей	4
Технології зберігання та обробки інформації в системах Інтернету речей	5
Імітаційне моделювання систем та процесів Інтернету речей	6
Освітній компонент 2	7
Мультисервісні мережі абонентського доступу та Інтернету речей (IoT)	7
Інфокомунікаційні мережі та Інтернет речей (IoT)	8
Мультисервісні телекомунікаційні мережі та Інтернет речей (IoT)	9
Освітній компонент 3	10
Організація кібербезпеки в мережах електронних комунікацій та Інтернету речей	10
Організаційно-технічна побудова кібербезпеки в мережах зв'язку та Інтернету речей	11
Забезпечення кібербезпеки в організаціях та мережах Інтернету речей	12
Освітній компонент 4	13
Фотонні транспортні мережі (ФТМ) та Інтернет речей	13
Оптична транспортна платформа (ОТП) та Інтернет речей	15
Перспективні технології волоконно-оптичних ліній зв'язку (ПТ ВОЛЗ) та Інтернету речей	17
Освітній компонент 5	19
Основи теорії мереж синхронізації та розповсюдження часу мереж зв'язку та Інтернету речей	19
Мережі синхронізації мереж зв'язку та Інтернету речей	21
Мережі розповсюдження часу і частоти мереж зв'язку та Інтернету речей	22

Дисципліни для вибору першокурсниками Освітній компонент 1

Дисципліна	Моделювання об'єктів систем Інтернету речей
Рівень ВО	Перший (магістерський)
Курс	5
Обсяг	150 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	Знання та розуміння загальних понять про функціонування обчислювальної техніки, телекомунікаційних мереж, мережевих технологій, основи теорії телекомунікацій, теорія ймовірності, систем Інтернету речей
Що буде вивчатися	<ol style="list-style-type: none"> 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 Інтернету речей, 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 (результати навчання)	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 уміннями (компетентності)	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	Силабус дисципліни, навчальні матеріали мережі Інтернет, книги провідних спеціалістів та організацій за темою дисципліни, комплекс навчально-методичного забезпечення.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи.
Семестровий контроль	Екзамен, 2 семестр

Дисципліна	Технології зберігання та обробки інформації в системах Інтернету речей
Рівень ВО	Перший (магістерський)
Курс	5
Обсяг	150 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	Знання та розуміння загальних понять про функціонування обчислювальної техніки, телекомунікаційних мереж, мережевих технологій, основи теорії телекомунікацій, теорія ймовірності, систем Інтернету речей
Що буде вивчатися	<ol style="list-style-type: none"> 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 (результати навчання)	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 уміннями (компетентності)	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	Силабус дисципліни, навчальні матеріали мережі Інтренет, книги провідних спеціалістів та організацій за темою дисципліни, комплекс навчально-методичного забезпечення.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи.
Семестровий контроль	Екзамен, 2 семестр

Дисципліна	Імітаційне моделювання систем та процесів Інтернету речей
Рівень ВО	Перший (магістерський)
Курс	5
Обсяг	150 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	Знання та розуміння загальних понять про функціонування обчислювальної техніки, телекомунікаційних мереж, мережевих технологій, основи теорії телекомунікацій, теорія ймовірності, систем Інтернету речей
Що буде вивчатися	<ol style="list-style-type: none"> 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 (результати навчання)	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 уміннями (компетентності)	Отримані знання є необхідними на ринку праці для сьогоденного інженера в інфокомунікаційних технологіях. Можливість застосовувати знання на практиці в телекомунікаційних провайдерах, компаніях, що працюють з інформаційними технологіями, системами Інтернету речей.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, навчальні матеріали мережі Інтернет, книги провідних спеціалістів та організацій за темою дисципліни, комплекс навчально-методичного забезпечення.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи.
Семестровий контроль	Екзамен, 2 семестр

Освітній компонент 2

Дисципліна	Мультисервісні мережі абонентського доступу та Інтернету речей (IoT)
Рівень ВО	Другий (магістерській)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	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 (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Силабус дисципліни, комплекс навчально-методичного забезпечення.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік, 2 семестр

Дисципліна	Інфокомунікаційні мережі та Інтернет речей (IoT)
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	Знання та розуміння загальних понять про інфокомунікаційні мережі, мережеві технології, технології міжмережевої взаємодії та Інтернету речей (IoT).
Що буде вивчатися	Принципи функціонування та основи побудови інфокомунікаційних мереж; основні характеристики і параметри інфокомунікаційних мереж; основні методи і методики розрахунку та оцінки параметрів інфокомунікаційних мереж та мереж IoT.
Чому це цікаво/треба вивчати	Метою дисципліни є вивчення студентами загальних підходів до побудови сучасних інфокомунікаційних 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 (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - застосовувати основні моделі, які акцентовані на побудову інфокомунікаційних мереж та IoT-платформ; - застосовувати методи і методики розрахунку та оцінки параметрів інфокомунікаційних мереж та Інтернету речей; - застосовувати принципи організаційно-технічної побудови інфокомунікаційних мереж та Інтернету речей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - робити розрахунок і оцінку параметрів основних характеристик інфокомунікаційних мереж та Інтернету речей; - проводити аналіз і синтез інфокомунікаційних мереж, в тому числі IoT; - вміння забезпечувати розподіл і застосування засобів на IoT-платформ ; - володіння методами та способами нормувати показники основних характеристик інфокомунікаційних мереж та Інтернету речей.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, комплекс навчально-методичного забезпечення.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік, 2 семестр

Дисципліна	Мультисервісні телекомунікаційні мережі та Інтернет речей (IoT)
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	Знання та розуміння загальних понять про мультисервісні телекомунікаційні мережі, мережеві технології, технології міжмережевої взаємодії та Інтернету речей (IoT).
Що буде вивчатися	Принципи функціонування та основи побудови мультисервісних телекомунікаційних мереж; основні характеристики і параметри мультисервісних телекомунікаційних мереж; основні методи і методики розрахунку та оцінки параметрів мультисервісних телекомунікаційних мереж та мереж IoT.
Чому це цікаво/треба вивчати	Метою дисципліни є вивчення студентами загальних підходів до побудови сучасних мультисервісних телекомунікаційних мереж та формування у студентів здатності виконувати типові завдання щодо планування, розгортання і технічного супроводу телекомунікаційної мережі підприємства та IoT-платформ.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - застосовувати основні моделі, які акцентовані на побудову мультисервісних телекомунікаційних мереж та IoT-платформ; - застосовувати методи і методики розрахунку та оцінки параметрів мультисервісних телекомунікаційних мереж та мереж IoT; - застосовувати принципи організаційно-технічної побудови мультисервісних телекомунікаційних мереж та Інтернету речей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - робити розрахунок і оцінку параметрів основних характеристик мультисервісних телекомунікаційних мереж та Інтернету речей; - проводити аналіз і синтез мультисервісних телекомунікаційних мереж, в тому числі IoT; - вміння забезпечувати розподіл і застосування засобів на мультисервісних телекомунікаційних мережах та IoT-платформ; - володіння методами та способами нормувати показники основних характеристик мультисервісних телекомунікаційних мереж та Інтернету речей.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, комплекс навчально-методичного забезпечення.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік, 2 семестр

Освітній компонент 3

Дисципліна	Організація кібербезпеки в мережах електронних комунікацій та Інтернету речей
Рівень ВО	Другий (магістерській)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	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 бакалаврата напрямку "Телекомунікації" 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 (результати навчання)	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 (компетентності)	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	Силабус дисципліни, контрольні завдання, навчальні посібники, електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік, 2 семестр

Дисципліна	Організаційно-технічна побудова кібербезпеки в мережах зв'язку та Інтернету речей
Рівень ВО	Другий (магістерській)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	Навчальна дисципліна належить до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки (за вибором студентів). Навчальна дисципліна «Організаційно-технічна побудова кібербезпеки в мережах зв'язку та Інтернету речей» ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні навчальних дисциплін бакалаврата напрямку "Телекомунікації" 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, міжнародних стандартів з кібербезпеки, типових загроз, різновидів шкідливого ПЗ, типів кібератак та захисту від них, методів криптографічного захисту інформації, основ методології аналізу ризиків, застосування технічних засобів мережевого захисту
Чому це цікаво/треба вивчати	У сучасному кіберпросторі кількість атак на мережі і масиви даних, що генеруються Інтернетом речей, збільшується з кожним роком, 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 (результати навчання)	Принципи захисту в кіберпросторі та гарантії кібербезпеки; основні механізми контролю доступу у мережах; засоби протидії кіберзлочинності; типові загрози, вразливості та атаки на системи електронних комунікацій та мережі Інтернету речей і захист від них; методи криптографічного захисту інформації; заходи забезпечення високої доступності даних.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосування заходів протидії типовим загрозам та атакам в телекомунікаційних мережах та мережах Інтернету речей; застосування методів криптографічного захисту інформації; впровадження різних стратегій контролю доступу; налаштування фільтрації трафіку на основі списків контролю доступу; навички забезпечення високої доступності даних; організація захисту домену кібербезпеки, включаючи мережі Інтернету речей.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, контрольні завдання, навчальні посібники, електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік, 2 семестр

Дисципліна	Забезпечення кібербезпеки в організаціях та мережах Інтернету речей
Рівень ВО	Другий (магістерській)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	Навчальна дисципліна належить до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки (за вибором студентів). Навчальна дисципліна «Забезпечення кібербезпеки в організаціях і на підприємствах» ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні навчальних дисциплін бакалаврата напрямку "Телекомунікації" 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 забезпечення кібербезпеки в організаціях і в мережах Інтернету речей, виявленні потенційних загроз, атак і вразливостей мережевої інфраструктури, основ методології аналізу ризиків, міжнародних і національних стандартів з кібербезпеки, застосування технічних засобів захисту організацій та мереж Інтернету речей
Чому це цікаво/треба вивчати	У сучасному кіберпросторі кількість атак на мережі і масиви даних збільшується з кожним роком, 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 (результати навчання)	Основних теоретичних понять, пов'язаних з кіберпростором і кібербезпекою; основних типів загроз і атак та заходів для їх запобігання; заходів забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних; основних протоколів і механізмів контролю доступу у мережах; принципів забезпечення високої доступності даних; впровадження політик, процедур та методичних рекомендацій щодо кібербезпеки організацій; принципів забезпечення захисту хмарних обчислень; особливостей мереж Інтернету речей та принципів організації їх безпеки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Виявлення потенційних загроз і атак та впровадження заходів для їх запобігання в організації, в мережах Інтернету речей; фільтрація трафіку на основі списків контролю доступу; розподіл трафіку груп користувачів на основі VLAN; вжиття заходів захисту на основі хостів, на основі мережі; використання цифрових підписів та цифрових сертифікатів; розробка політик та процедур для забезпечення заходів кібербезпеки в мережах Інтернету речей.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, контрольні завдання, навчальні посібники, електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік, 2 семестр

Освітній компонент 4

Дисципліна	Фотонні транспортні мережі (ФТМ) та Інтернет речей
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	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	Призначення, можливості, особливості побудови, характеристики та параметри телекомунікаційних транспортних мереж (ТТМ) та Інтернету речей Національної телекомунікаційної мережі України
Чому це цікаво/треба вивчати	Оператори Національної телекомунікаційної мережі України (НТМУ) та провайдери телекомунікаційних послуг зацікавлені в зниженні витрат на передачу даних, а користувачі – в прискоренні та спрощенні доступу до послуг зв'язку. Реалізація вимог користувачів часто призводить до перевантаження існуючих мереж. Впровадження нових широкосмугових послуг мобільного та фіксованого зв'язку, включаючи потокове відео та доступ до соціальних мереж, пов'язане з використанням нових додатків (хмарні додатки) й інтерактивних послуг та інтернету речей, призводить до подвоєння обсягів переданих даних кожні два-три роки. Просте розширення мережевої інфраструктури (будівництво нових оптичних ліній, збільшення кількості обладнання) виявляється в цьому випадку не ефективним, тому що супроводжується подорожчанням обслуговування та експлуатації мереж. Провайдери та оператори телекомунікаційних транспортних мереж повинні бути впевнені в можливості ефективного масштабування пропускної здатності та продуктивності мереж, що мають різноманітну топологію та покривають значні території, а користувачі телекомунікаційних послуг повинні отримати за своїми запитами високоякісний сервіс без істотного подорожчання. При цьому компромісні рішення можуть мати велику науково-технічну складову в нових технологіях фотонних транспортних мереж і їх організації
Чому можна навчитися (результати навчання)	Концепції побудови, призначенню основних елементів та структур фотонних транспортних мереж; застосуванню фотонних транспортних мереж в НТМУ; різновидам топології й архітектури транспортних магістральних фотонних мереж; застосуванню та з'ясуванню систем моніторингу фотонних мереж, щодо діагностики параметрів оптичних волокон, оптичних підсилювальних секцій і оптичних мультиплексних сигналів; шляхам та способам підвищення ефективності фотонних транспортних мереж; призначенню, характеристикам основних вимірювальних приладів та їхніх можливостей застосування на фотонних мережах
Як можна користуватися набутими знаннями і	Самостійно опанувати нові зразки обладнання та вимірювально-діагностичних засобів транспортних магістральних фотонних мереж й фотонних мереж доступу; приймати обґрунтовані рішення щодо удосконалення фотонних транспортних мереж і фотонних мереж доступу;

уміннями (компетентності)	проводити аналіз побудови та особливостей функціонування фотонних транспортних мереж й фотонних мереж доступу; прогнозувати перспективи розвитку транспортних магістральних мереж й мереж доступу та інтернету речей з застосуванням технології фотонної передачі сигналів
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, опорний конспект та дидактичні матеріали лекцій, завдання, дидактичні та навчальні матеріали з практичних занять, що складають комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни.
Форма проведення занять	Лекції, практично-семінарські заняття з проведенням письмових (тестових) експрес контролів, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, 2 семестр

Дисципліна	Оптична транспортна платформа (ОТП) та Інтернет речей
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	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	Функціональні можливості, особливості формування, організаційно-технічні характеристики та параметри оптичної транспортної платформи (ОТП) Національної телекомунікаційної мережі України (НТМУ)
Чому це цікаво/треба вивчати	Реалізація вимог користувачів телекомунікаційних сервісів часто призводить до перевантаження існуючих мереж зв'язку. Оператори НТМУ, провайдери та інсталятори телекомунікаційних послуг зацікавлені в зниженні витрат на передачу даних, а користувачі – в прискоренні та спрощенні доступу до послуг зв'язку. Впровадження нових широкосмугових послуг мобільного та фіксованого зв'язку, включаючи потокове відео і доступ до соціальних мереж, пов'язане з використанням нових додатків (хмарні додатки) та інтерактивних послуг, а також інтернету речей, призводить до подвоєння обсягів переданих даних кожні два-три роки. Розширення мережевої інфраструктури за рахунок будівництва нових оптичних ліній, збільшення кількості обладнання в цьому випадку не є ефективним, тому що потребує значного подорожчання обслуговування й експлуатації мереж. Провайдери й оператори телекомунікаційних транспортних мереж та інтернету речей повинні бути впевнені в можливості ефективного масштабування пропускної здатності та продуктивності мереж, що мають різноманітну топологію і покривають значні території, а користувачі телекомунікаційних послуг повинні отримати за своїми запитами високоякісний сервіс без істотного подорожчання. При цьому компромісні рішення можуть мати велику науково-технічну складову в нових технологіях й організації оптичної транспортної платформи НТМУ
Чому можна навчитися (результати навчання)	З'ясуванню можливостей, призначення, функціоналу оптичної транспортної платформи Національної телекомунікаційної мережі України; організаційно-технічної структури побудови, призначенню основних елементів і структур оптичної транспортної платформи; різновидам топології й архітектури транспортних магістральних телекомунікаційних мереж а також мереж Інтернету речей; застосуванню та з'ясуванню систем моніторингу транспортних телекомунікаційних мереж, щодо діагностики параметрів оптичних волокон, оптичних підсилювальних секцій та оптичних мультиплексних сигналів; шляхам та способам підвищення ефективності оптичної транспортної платформи; призначенню, характеристикам основних вимірювальних приладів і їхніх можливостей в застосуванні на оптичній транспортній платформі НТМУ
Як можна користуватися набутими	Проводити аналіз побудови та особливостей функціонування оптичної транспортної платформи; прогнозувати перспективи розвитку оптичної транспортної платформи НТМУ із застосуванням технології фотонної

знаннями і уміннями (компетентності)	передачі сигналів; самостійно опанувати нові зразки обладнання та вимірювально-діагностичних засобів оптичної транспортної платформи; приймати обґрунтовані рішення щодо удосконалення способів і форматів застосування, архітектури та топології, обладнання та пристроїв оптичної транспортної платформи
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, опорний конспект та дидактичні матеріали лекцій, завдання, дидактичні та навчальні матеріали з практичних занять, що складають комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни
Форма проведення занять	Лекції, практично-семінарські заняття з проведенням письмових (тестових) експрес контролів, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, 2 семестр

Дисципліна	Перспективні технології волоконно-оптичних ліній зв'язку (ПТ ВОЛЗ) та Інтернету речей
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	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 ІV 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 ефективно 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 (результати навчання)	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	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

уміннями (компетентності)	обладнання та засобів волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації; технічно грамотно нормувати показники основних характеристик обладнання, елементів та засобів волоконно-оптичних інфраструктур телекомунікації
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, опорний конспект та дидактичні матеріали лекцій, завдання, дидактичні та навчальні матеріали з практичних занять, що складають комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни.
Форма проведення занять	Лекції, практично-семінарські заняття з проведенням письмових (тестових) експрес контролів, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, 2 семестр

Освітній компонент 5

Дисципліна	Основи теорії мереж синхронізації та розповсюдження часу мереж зв'язку та Інтернету речей
Рівень ВО	Другий (магістерській)
Курс	1 курс, 2 семестр
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	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 бакалаврата напрямку "Телекомунікації", 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 пропускної 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 (результати навчання)	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	Моделювання фізичних процесів та робочих алгоритмів, пов'язаних з синхронізацією та розподілом точного часу; планування мережі тактової синхронізації оператора зв'язку з врахуванням загальних

знаннями і уміннями (компетентності)	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	Силабус дисципліни, контрольні завдання, навчальні посібники, електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Екзамен, 2 семестр

Дисципліна	Мережі синхронізації мереж зв'язку та Інтернету речей
Рівень ВО	Другий (магістерській)
Курс	1 курс, 2 семестр
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	Навчальна дисципліна належить до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки (за вибором студентів). Навчальна дисципліна «Мережі синхронізації мереж зв'язку та Інтернету речей» ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні навчальних дисциплін бакалаврата напрямку "Телекомунікації", 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 теорії системи тактової синхронізації мереж зв'язку та Інтернету речей, обладнання, яке використовується в мережах тактової синхронізації, реконфігурації мережі тактової синхронізації, планування розповсюдження сигналів тактової синхронізації
Чому це цікаво/треба вивчати	Метою мережевої синхронізації є узгодження часових і частотних шкал всіх пристроїв синхронізації за рахунок пропускної 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 (результати навчання)	Принципи функціонування системи тактової синхронізації мереж зв'язку та Інтернету речей; архітектура та характеристики мереж тактової синхронізації; протоколи і інтерфейси мереж тактової синхронізації; обладнання, яке використовується в мережах тактової синхронізації; побудова системи управління мережами синхронізації та розповсюдження часу; умови виникнення топологічних та часових петель тактової синхронізації та запобігання їх виникненню
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Запобігання петель синхронізації в різних мережних конфігураціях; планування мережі тактової синхронізації оператора зв'язку з врахуванням загальних правил проектування та конкретних особливостей мережі; реконфігурація мережі тактової синхронізації; знання принципів побудови та обслуговування мереж синхронізації та розповсюдження часу мереж зв'язку та Інтернету речей
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, контрольні завдання, навчальні посібники, електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Екзамен, 2 семестр

Дисципліна	Мережі розповсюдження часу і частоти мереж зв'язку та Інтернету речей
Рівень ВО	Другий (магістерській)
Курс	1 курс, 2 семестр
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Інформаційно-комунікаційних технологій та систем
Вимоги до початку вивчення	Навчальна дисципліна належить до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки (за вибором студентів). Навчальна дисципліна «Мережі розповсюдження часу і частоти мереж зв'язку та Інтернету речей» ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні навчальних дисциплін бакалаврата напрямку "Телекомунікації", та розумінні загальних понять про телекомунікаційні мережі, мережеві технології, технології міжмережевої взаємодії і розвиває їх у напрямку поглиблення питань організації мереж розповсюдження часу і частоти, управління ними і практичних навичок з налаштування цих мереж
Що буде вивчатися	Основний зміст дисципліни спрямований на вивчення архітектури та характеристик мереж розповсюдження часу і частоти мереж зв'язку та Інтернету речей, основних протоколів розповсюдження часу та особливостей їх налаштування і функціонування
Чому це цікаво/треба вивчати	Метою розповсюдження часу і частоти є узгодження часових і частотних шкал всіх мережевих пристроїв за рахунок пропускну здатності ліній зв'язку, що їх сполучають, а засобом реалізації є мережа розповсюдження часу і частоти. 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 (результати навчання)	Основні закономірності, пов'язані з принципами функціонування мереж розповсюдження часу і частоти в мережах зв'язку та Інтернету речей; основні принципи, за якими здійснюється побудова системи управління мережами синхронізації та розповсюдження часу; обладнання, яке використовується в мережах розповсюдження часу і частоти; знання основних протоколів розповсюдження часу і особливостей їх функціонування алгоритми можливих реалізацій планів розповсюдження часу
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Моделювання фізичних процесів та робочих алгоритмів, пов'язаних з синхронізацією та розподілом точного часу; планування мережі розповсюдження часу; конфігурація протоколів NTP, RTP; навички налаштування та обслуговування мереж розповсюдження часу в мережах зв'язку та Інтернету речей.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, контрольні завдання, навчальні посібники, електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Екзамен, 2 семестр