

Рекомендовано
на засіданні кафедри
транспортного зв'язку
прот. № 1 від 14.09.2023 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ МЕРЕЖІ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Освітній рівень перший (бакалавр)

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка

Освітня програма Телекомунікації та радіотехніка

Проведення занять згідно розкладу <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Лектор:

Індик Сергій Володимирович (кандидат технічних наук, ст. викладач),

Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: serhii.indyk@kart.edu.ua

Асистент лектора:

Індик Сергій Володимирович (кандидат технічних наук, ст. викладач),

Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: serhii.indyk@kart.edu.ua

Години прийому та консультації: вівторок з 14.10-15.30

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

Телекомунікаційні та інформаційні мережі на залізничному транспорті відіграють важливу роль в реалізації методів пошуку, збору, зберігання, обробки, представлення і розповсюдження інформації. При цьому постійно зростають вимоги до швидкості передачі даних та якісних показників телекомунікаційних та інформаційних мереж.

Вивчаючи цей курс, студенти отримують досвід побудови телекомунікаційних та інформаційних мереж залізничного транспорту та локальних мереж на основі технологій Ethernet.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1).

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2).

Здатність планувати та управляти часом (ЗК-3).

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-4).

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-5).

Здатність працювати в команді (ЗК-6).

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7).

Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК-8).

Навики здійснення безпечної діяльності (ЗК-9).

Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ФК-1).

Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно – комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ФК-2).

Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ФК-3).

Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ФК-4).

Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань, в тому числі в галузі залізничного транспорту (ФК-5).

Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно – телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах, в тому числі системах управління на залізничному транспорті (ФК-6).

Готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки (ФК-7).

Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ФК-8).

Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів, в тому числі у відповідальних системах керування залізничного транспорту (ФК-9).

Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки, в тому числі в автоматизованих системах керування рухомими об'єктами (ФК-10).

Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно – технічного обслуговування інформаційно – телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань., в тому числі в автоматизованих системах керування рухомими об'єктами (ФК-11).

Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно – телекомунікаційних мереж (ФК-12).

Здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання інформаційно – телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (ФК-13).

Готовність до вивчення науково – технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки (ФК-14).

Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно – телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, в тому числі на залізничному транспорті, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ФК-15).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо Вас цікавлять мережеві технології у телекомунікаційних та інформаційних мережах залізничного транспорту, то Вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння телекомунікаційних та інформаційних систем та мереж залізничного транспорту, основ інфокомунікацій, а також базових принципів функціонування мережевого обладнання.

Перша частина курсу присвячена архітектурі телекомунікаційних та інформаційних мереж, принципам перенесення інформації у телекомунікаційних мережах, основним положенням теорії взаємодії відкритих телекомунікаційних та інформаційних систем, методам аналізу, синтезу й оптимізації структур телекомунікаційних мереж.

Друга частина курсу присвячена основам технології фізичного та канального рівнів Ethernet, протоколам мережевого рівня – IP протоколам.

Третя частина курсу присвячена характеристикам продуктивності телекомунікаційних мереж, поняттю якості обслуговування у телекомунікаційних мережах залізничного транспорту, математичним моделям процесів обслуговування потоків пакетів у вузлах телекомунікаційних мереж.

Четверта частина присвячена протоколам транспортного рівня, протоколам маршрутизації, апаратним засобам телекомунікаційних мереж, системам керування телекомунікаційними мережами.

Команда викладачів і Ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті і особисто – у робочий час.

Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, та з лютого по червень дає студентам глибоке розуміння мережевих технологій, що знаходять застосування у сучасних телекомунікаційних та інформаційних мережах залізничного транспорту, та мережах загального користування.

Курс складається з лекцій, практичних занять, лабораторних занять та курсової роботи. Курс супроводжується пояснювально-ілюстративним та наочним матеріалом. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень на заняттях та виконання курсової роботи.

Схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Матеріал для самостійної роботи	
	Обговорення на заняттях	
	Лабораторні заняття	
	Практичні заняття	
	Курсова робота	
	Консультації	
	Екзамен	

Лабораторні та практичні заняття курсу передбачають виконання завдань щодо дослідження мережі за допомогою мережевих утиліт ОС Windows, дослідження протоколів HDLC, PPP та їх діаграм роботи, дослідження принципів логічної сегментації мережі Ethernet на основі VLAN, дослідження принципів підвищення структурної надійності мереж Ethernet за допомогою протоколу STP.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://metod.kart.edu.ua/>), включаючи навчальний план, матеріали, завдання та правила оцінювання курсу).

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення на заняттях. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступного заняття. Під час обговорення ми запропонуємо Вам критично поміркувати над тим, як використовуються комп'ютерно-інформаційні технології при побудові інфокомунікаційних системах та мережах залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що Ви думаєте!

Приклади питань для обговорення на заняттях:

- 1) Поясніть призначення команди tracert.
- 2) Дайте пояснення процесу логічної сегментації мережі Ethernet.
- 3) Наведіть структуру повідомлення протоколу PPP.

Теми курсу

Тема 1. Телекомунікаційні та інформаційні мережі залізничного транспорту.

Архітектура телекомунікаційних та інформаційних мереж.

Тема 2. Принципи перенесення інформації у телекомунікаційних мережах. Основні положення теорії взаємодії відкритих телекомунікаційних та інформаційних систем.

Тема 3. Методи аналізу, синтезу й оптимізації структур телекомунікаційних мереж.

Тема 4. Основи технології фізичного та канального рівнів Ethernet.

Тема 5. Протокол мережевого рівня – IP протокол.

Тема 6. Характеристики продуктивності телекомунікаційних мереж.

Тема 7. Поняття якості обслуговування у телекомунікаційних мережах залізничного транспорту.

Тема 8. Математичні моделі процесів обслуговування потоків пакетів у вузлах телекомунікаційних мереж.

Тема 9. Протоколи транспортного рівня.

Тема 10. Протоколи маршрутизації. Апаратні засоби телекомунікаційних мереж.

Тема 11. Системи керування телекомунікаційними мережами.

Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Теми лекцій.

Телекомунікаційні та інформаційні мережі залізничного транспорту. Архітектура телекомунікаційних та інформаційних мереж.

Принципи перенесення інформації у телекомунікаційних мережах. Основні положення теорії взаємодії відкритих телекомунікаційних та інформаційних систем.

Методи аналізу, синтезу й оптимізації структур телекомунікаційних мереж.

Основи технології фізичного та канального рівнів Ethernet.

Протокол мережевого рівня – IP протокол.

Характеристики продуктивності телекомунікаційних мереж.

Поняття якості обслуговування у телекомунікаційних мережах залізничного транспорту.

Математичні моделі процесів обслуговування потоків пакетів у вузлах телекомунікаційних мереж.

Протоколи транспортного рівня.

Протоколи маршрутизації. Апаратні засоби телекомунікаційних мереж.

Системи керування телекомунікаційними мережами.

Теми практичних занять.

Монтаж витих пар для організації з'єднання «комп'ютер – комп'ютер» та «комп'ютер – комутатор» для технології Ethernet.

Рішення типових задач з базових співвідношень між часом доставки, об'ємом та швидкістю передавання інформації.

Рішення типових задач з базових співвідношень між часом доставки, об'ємом та швидкістю передавання інформації.

Рішення типових задач з аналізу, синтезу й оптимізації структур телекомунікаційних мереж. Розробка плану маршрутизації.

Рішення типових задач з принципів розділення каналів.

Аналіз роботи методів повторного передавання. Розрахунок показників ефективності методів повторного передавання.

Рішення типових задач з аналізу роботи протоколів HDLC, PPP. Побудова діаграм роботи протоколів.

Рішення типових задач з розрахунку мінімальної та максимальної швидкості передавання інформації кадрами змінної довжини.

Рішення типових задач з оцінки необхідної продуктивності комутатора Ethernet.

Рішення типових задач з визначення характеристик IP-мереж по IP-адресу вузла або номеру IP-мережі та розподілу IP-адрес.

Побудова покриваючого дерева відповідно до протоколу STP.

Рішення типових задач з аналізу роботи протоколу STP

Розробка плану розподілу інформації для статичної маршрутизації в IP-мережі та побудова таблиць маршрутизації

Розрахунок характеристик швидкості передавання та втрат пакетів. Статистична оцінка характеристик продуктивності

Розрахунок характеристик швидкості передавання та втрат пакетів. Статистична оцінка характеристик продуктивності.

Розрахунок необхідної пропускну здатності трактів передавання пакетів.

Оцінка об'єму буферної пам'яті порту комутатора пакетів.

Теми лабораторних занять.

Настроювання комп'ютера для доступу до мережі Інтернет. Дослідження мережі за допомогою мережевих утиліт ОС Windows.

Основи роботи в програмному середовищі Cisco Packet Tracer. Доступ до командного рядка операційної системи Cisco IOS через термінальне підключення робочої станції консольним кабелем та через Telnet.

Розробка імітаційної моделі безпосереднього з'єднання двох комп'ютерів у програмному середовищі Cisco Packet Tracer.

Дослідження імітаційної моделі безпосереднього з'єднання двох комп'ютерів у програмному середовищі Cisco Packet Tracer.

Дослідження протоколів HDLC, PPP та їх діаграм роботи.

Дослідження принципів роботи комутатора 2-го рівня у програмному середовищі Cisco Packet Tracer.

Дослідження принципів логічної сегментації мережі Ethernet на основі VLAN у програмному середовищі Cisco Packet Tracer.

Дослідження структур кадрів та пакетів протоколів за допомогою аналізатора протоколів.

Дослідження принципів роботи маршрутизатора у програмному середовищі Cisco Packet Tracer. Статична маршрутизація.

Дослідження принципів підвищення структурної надійності мереж Ethernet за допомогою протоколу STP у програмному середовищі Cisco Packet Tracer.

Дослідження принципів роботи комутатора третього рівня у програмному середовищі Cisco Packet Tracer.

Дослідження принципів агрегування трактів передавання мережі Ethernet у програмному середовищі Cisco Packet Tracer.

Дослідження принципів підвищення відмовостійкості шлюзів та балансування навантаження за допомогою протоколу HSRP у програмному середовищі Cisco Packet Tracer.

Створення та дослідження в програмному середовищі Cisco Packet Tracer імітаційної моделі корпоративної мережі.

Дослідження структур кадрів та пакетів протоколів за допомогою аналізатора протоколів (Ethernet, TCP, UDP, RTP, RTCP).

Тема курсової роботи.

Тема курсової роботи повинна відповідати навчальній дисципліні та, враховуючи принципи академічної свободи, може бути запропонована керівником роботи або студентом за погодженням з керівником.

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, переводиться до державної шкали (5, 4, 3) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Лабораторні заняття

Оцінюються за ступенем залученості (до 15 балів) та виконання завдання (до 15 балів). Ступінь залученості визначається рівнем виконання завдань самостійної роботи. Максимальна сума становить 30 балів.

Практичні заняття

Оцінюються за ступенем залученості (до 15 балів) та виконання завдання (до 15 балів). Ступінь залученості визначається рівнем виконання завдань самостійної роботи. Максимальна сума становить 30 балів.

Модульний контроль

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (15 питань в тесті). Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.

Залік

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом обчислення середньоарифметичної суми балів двох модульних оцінок за 100-бальною шкалою (без складання заліку) або проведення заліку шляхом комп'ютерного тестування або відповідей на питання екзаменаційних білетів.

Курсова робота

Захист курсової роботи здійснюється перед комісією у складі науково-педагогічних працівників кафедри шляхом усного опитування за 100-бальною шкалою.

Результати навчання

Результати навчання за даним курсом:

Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності;

Здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних,

телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо;

Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч.;

Вміння проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного й радіомовлення тощо;

Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо;

Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж;

Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем.

Команда викладачів:

Жученко Олександр Сергійович (<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-tz-ua/kolectuv-kafedru-tz-ua/juchenko-os-ua>) – лектор з комп'ютерно-інтегрованих технологій в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.12.02 телекомунікаційні системи та мережі в УкрДУЗТ у 2006 році. Напрямки наукової діяльності: завадостійке кодування, мультисервісні мережі.

Індик Сергій Володимирович (<https://kart.edu.ua/staff/indyk-sv>) – лектор в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.12.02 телекомунікаційні системи та мережі в УкрДУЗТ в 2021 році. Напрямки наукової діяльності: обробка інформації у телекомунікаційних системах та мережах.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними

можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>