

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

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ
**СИСТЕМИ КОМУТАЦІЇ І
РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ**

Освітній рівень перший (бакалаврський)

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>

Предмет системи комутації і розповсюдження інформації вивчає загальні принципи організації апаратної частини і програмне забезпечення цифрових систем, основи організації мережевих додатків, представлення вузькосмугової і широкосмугової цифрової мережі з інтеграцією обслуговування викликів в цифрових системах комутації.

Вивчаючи цей курс, студенти оцінюватимуть якість обслуговування у телекомунікаційних мережах залізничного транспорту, розраховуватимуть характеристики продуктивності телекомунікаційних мереж, створюватимуть математичні моделі процесів обслуговування потоків пакетів у вузлах телекомунікаційних мереж, навчатимуться працювати з системами керування телекомунікаційними мережами та апаратними засобами телекомунікаційних мереж.

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 зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК-12).

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 організувати 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 системи комутації і розповсюдження інформації у інфокомунікаційних системах та мережах залізничного транспорту, то Вам потрібно саме це!

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

Перша частина курсу присвячена загальним принципам цифрової комутації, основним елементам цифрової системи комутації та їх призначенню, інтерфейсам цифрових систем комутації, основам теорії розподілу інформації.

Друга частина курсу присвячена принципам побудови мережі загальнотехнологічного зв'язку залізничного транспорту, принципам побудови мережі загального користування, нумерації в мережах телефонного зв'язку.

Третя частина курсу присвячена просторовій комутації каналів з часовим розділенням, часовій комутації каналів, просторово-часовій комутації, цифровим комутаційним полям.

Четверта частина курсу присвячена поняттю системи сигналізації, класифікації систем сигналізації, системам сигналізації по виділеному сигнальному каналу, спільноканальній системі сигналізації.

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 два семестри дає студентам глибоке розуміння цифрових систем комутації, що знаходять застосування у сучасних інфокомунікаційних системах та мережах залізничного транспорту.

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

Схема курсу		
Поміркуй	Лекції	Виконай
	Матеріал для самостійної роботи	
	Обговорення на заняттях	
	Лабораторні заняття	
	Практичні заняття	
	Курсовий проект	
	Консультації	
	Екзамен	

Лабораторні та практичні заняття курсу передбачають виконання завдань щодо дослідження принципів функціонування мережевого обладнання, дослідження принципів балансування навантаження, вивчення структур кадрів та пакетів мережевих протоколів.

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) Дайте пояснення поняттю сигналізація .
- 2) Охарактеризуйте принцип просторової комутації з часовим розділенням.
- 3) Охарактеризуйте принцип часової комутації каналів.

Теми курсу

Тема 1. Загальні принципи цифрової комутації.

Тема 2. Основні елементи цифрової системи комутації та їх призначення. Інтерфейси цифрових систем комутації.

Тема 3. Основи теорії розподілу інформації.

Тема 4. Принципи побудови мережі загальнотехнологічного зв'язку залізничного транспорту.

Тема 5. Принципи побудови мережі загального користування.

Тема 6. Нумерація в мережах телефонного зв'язку.

- Тема 7. Просторова комутація каналів з часовим розділенням.
- Тема 8. Часова комутація каналів. Просторово-часова комутація.
- Тема 9. Цифрові комутаційні поля.
- Тема 10. Поняття системи сигналізації. Класифікація систем сигналізації
- Тема 11. Системи сигналізації по виділеному сигнальному каналу.
- Тема 12. Спільноканальні системи сигналізації.

Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття

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

Теми лекцій.

Загальні принципи цифрової комутації.

Основні елементи цифрової системи комутації та їх призначення. Інтерфейси цифрових систем комутації.

Основи теорії розподілу інформації.

Принципи побудови мережі загальнотехнологічного зв'язку залізничного транспорту.

Принципи побудови мережі загального користування.

Нумерація в мережах телефонного зв'язку.

Просторова комутація каналів з часовим розділенням.

Часова комутація каналів. Просторово-часова комутація.

Цифрові комутаційні поля.

Поняття системи сигналізації. Класифікація систем сигналізації.

Системи сигналізації по виділеному сигнальному каналу.

Спільноканальні системи сигналізації.

Теми практичних занять.

Параметри та характеристики електроакустичних перетворювачів. Рішення задач з розрахунку параметрів електроакустичних перетворювачів.

Оцінка якості телефонної передачі. Рішення задач з оцінки якості телефонної передачі.

Комутаційні елементи (прилади) систем комутації. Комутаційні прилади типів «реле», «шукач», «з'єднувач». Структурні, електричні та часові параметри комутаційних приладів.

Паралельне та послідовне з'єднання комутаційних схем (блоків комутації). Аналіз роботи та структурні параметри одноланкової та дволанкової комутаційної схеми. Втрати (блокування) в комутаційних схемах. Кількість точок комутації (складність) одноланкової та дволанкової комутаційної схеми. Умова неблокованості дволанкової комутаційної схеми.

Рішення задач з теорії розподілу інформації.

Розробка схем просторової комутації каналів з часовим розділенням.

Розробка схем часової комутації каналів.

Рішення типових задач з побудови та розрахунку параметрів одноланкових та дволанкових комутаційних схем.

Рішення типових задач з побудови та розрахунку параметрів триланкових комутаційних схем.

Рішення типових задач з побудови та розрахунку параметрів схем часової та просторової комутації каналів з часовим розділенням.

Принципи побудови цифрової системи комутації SI2000. Основні функції знімних блоків, розрахунок їх необхідної кількості.

Рішення типових задач з принципів побудови телефонних мереж та системи нумерації.

Рішення типових задач з розрахунку кількості необхідного обладнання цифрової системи комутації SI2000, кількості цифрових трактів для напрямків зв'язку.

Теми лабораторних занять.

Фізичні основи телефонії. Властивості органів слуху людини. Дослідження будови електроакустичних перетворювачів.

Дослідження будови аналогових телефонних апаратів.

Дослідження аналогової абонентської сигналізації. Аналіз параметрів сигналів. Побудова сигнальних діаграм встановлення та розірвання з'єднання (аб. А – АТС – аб. Б) з імпульсним та тональним способами набору номеру.

Дослідження побудови аналогових систем комутації. Ручний комутатор. АТС декаднокрокової системи. Координатні АТС. Квазіелектронні АТС. Електронні АТС.

Дослідження міжстанційної сигналізації.

Дослідження кросового обладнання систем комутації. Монтаж кросу.

Дослідження будови та роботи дволанкової комутаційної схеми (блокованої та неблокованої). Порівняльний аналіз складності одноланкової, дволанкової блокованої та дволанкової неблокованої комутаційних схем.

Дослідження схем просторової комутації каналів з часовим розділенням.

Дослідження схем часової комутації каналів.

Дослідження принципів побудови цифрової системи комутації SI2000. Визначення необхідної кількості знімних блоків та місць їх розміщення в секціях стативів.

Конфігурування SI2000.

Тема курсового проекту.

Тема курсового проекту повинна відповідати навчальній дисципліні та, враховуючи принципи академічної свободи, може бути запропонована керівником проекту 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.

Курсовий проект

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

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 екзамену) або проведення заліку шляхом комп'ютерного тестування.

Результати навчання

Результати навчання за даним курсом:

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. (PH5);

Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, в тому числі на залізничному транспорті, та систем телевізійного та радіомовлення тощо (PH-7);

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 (PH-8);

Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж (PH-9).

Команда викладачів:

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/>