

Рекомендовано
на засіданні кафедри
транспортного зв'язку
прот. № 1 від 27.08.2020 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ
**НАПРЯМНІ СИСТЕМИ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

Освітній рівень перший (бакалаврський)

Галузь знань 17 Електротехніка та телекомунікації

Спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка

Освітня програма Телекомунікаційні системи та мережі

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

Команда викладачів:

Лектор:

Штомпель Микола Анатолійович (доктор технічних наук, доцент),

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

Асистент лектора:

Штомпель Микола Анатолійович (доктор технічних наук, доцент),

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

Години прийому та консультації: понеділок з 14.10-15.30

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

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

Широке розповсюдження провідних телекомунікаційних та інфокомунікаційних мереж, у тому числі на залізничному транспорті, обумовлює необхідність застосування різноманітних напрямних систем. При цьому важливими питаннями при проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж є вибір кабельних та комутаційних компонентів, розрахунок та дослідження параметрів та характеристик напрямних систем електричного та оптичного зв'язку, впровадження новітніх підходів до побудови та реалізації лінійно-кабельної інфраструктури з метою підвищення якості надання телекомунікаційних та інформаційних послуг користувачам, у тому числі працівникам залізничного транспорту.

Вивчаючи цей курс, студенти зрозуміють принципи побудови, функціонування та реалізації напрямних систем електричного та оптичного зв'язку, а також зможуть здійснювати розрахунок параметрів напрямних систем, досліджувати характеристики напрямних систем, виконувати розробку та проектування кабельних систем та ліній зв'язку при впровадженні нових та/або модернізації існуючих телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, у тому числі на залізничному транспорті.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо Вас цікавлять питання побудови та застосування напрямних систем електричного та оптичного зв'язку у телекомунікаційних системах, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мережах, у тому числі на залізничному транспорті, то Вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння принципів побудови телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, основ телекомунікацій та радіотехніки, а також обізнаність в питаннях передавання інформації засобами телекомунікацій.

Перша частина курсу присвячена принципам побудови та особливостям напрямних систем електричного зв'язку, вивченню впливів у напрямних системах електричного зв'язку, у тому числі в умовах залізничного транспорту, побудові структурованих кабельних систем, зокрема, для об'єктів залізничного транспорту, а друга частина курсу – особливостям електромагнітних параметрів елементів структурованих кабельних систем, принципам побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку залізничного транспорту, принципам побудови та особливостям напрямних систем оптичного зв'язку та інших оптичних компонентів.

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 протягом двох семестрів, дає студентам глибоке розуміння напрямних систем електричного та оптичного зв'язку, що знаходять застосування у сучасних телекомунікаційних системах, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мережах, у тому числі на залізничному транспорті.

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

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 вивчення конструкції електричних та оптичних кабелів, а також іншого кабельного обладнання, розрахунку параметрів напрямних систем електричного та оптичного зв'язку, розробці лінійно-кабельної інфраструктури телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, у тому числі на залізничному транспорті, дослідженню параметрів та електромагнітних характеристик напрямних систем електричного та оптичного зв'язку.

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 напрямні системи електричного та оптичного зв'язку при побудові телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, у тому числі на залізничному транспорті. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що Ви думаєте!

Приклади питань для обговорення на заняттях:

- 1) Назвіть основні види напрямних систем та поясніть особливості їх побудови.
- 2) Поясніть принципи побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку.
- 3) Наведіть структуру структурованої кабельної системи.

Теми курсу

Тема 1. Електромагнітні процеси у напрямних системах електричного зв'язку.

Тема 2. Параметри передачі напрямних систем електричного зв'язку.

Тема 3. Кабелі електричного зв'язку.

Тема 4. Впливи у напрямних системах електричного зв'язку на залізничному транспорті.

Тема 5. Побудова структурованих кабельних систем для об'єктів залізничного транспорту.

Тема 6. Електромагнітні параметри елементів структурованих кабельних систем.

Тема 7. Основи побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку залізничного транспорту.

Тема 8. Параметри передачі напрямних систем оптичного зв'язку.

Тема 9. Кабелі оптичного зв'язку.

Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття

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

Теми лекцій.

Загальні принципи побудови напрямних систем електричного та оптичного зв'язку.

Електромагнітні процеси у напрямних системах електричного зв'язку.

Первинні параметри передачі напрямних систем електричного зв'язку.

Вторинні параметри передачі напрямних систем електричного зв'язку.

Конструкція та класифікація кабелів електричного зв'язку.

Взаємні та зовнішні впливи у напрямних системах електричного зв'язку на залізничному транспорті.

Принципи побудови структурованих кабельних систем.

Складові структурованих кабельних систем.

Електромагнітні параметри елементів структурованих кабельних систем.

Загальні принципи побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку залізничного транспорту.

Згасання сигналів у напрямних системах оптичного зв'язку.

Дисперсійні характеристики напрямних систем оптичного зв'язку.

Нелінійні ефекти у напрямних системах оптичного зв'язку.

Конструкція та класифікація кабелів оптичного зв'язку.

Оптичні компоненти волоконно-оптичних ліній зв'язку.

Теми практичних занять.

Розрахунок первинних параметрів передачі напрямних систем електричного зв'язку.

Розрахунок вторинних параметрів передачі напрямних систем електричного зв'язку.

Вивчення конструкції кабелів електричного зв'язку.

Розрахунок параметрів впливів у напрямних системах електричного зв'язку на залізничному транспорті.

Розробка структури структурованої кабельної системи об'єкту залізничного транспорту.

Розробка горизонтальної підсистеми структурованої кабельної системи об'єкту залізничного транспорту.

Розробка магістральної підсистеми будівлі структурованої кабельної системи об'єкту залізничного транспорту.

Розробка магістральної підсистеми території структурованої кабельної системи об'єкту залізничного транспорту.

Розробка архітектурного проекту структурованої кабельної системи об'єкту залізничного транспорту.

Розробка телекомунікаційного проекту структурованої кабельної системи об'єкту залізничного транспорту.

Розрахунок електромагнітних параметрів елементів структурованої кабельної системи.

Розрахунок складових згасання у напрямних системах оптичного зв'язку.

Розрахунок складових дисперсії у напрямних системах оптичного зв'язку.

Розрахунок довжини регенераційної ділянки волоконно-оптичної лінії зв'язку залізничного транспорту.

Вивчення конструкції кабелів оптичного зв'язку.

Теми лабораторних занять.

Дослідження первинних параметрів передачі напрямних систем електричного зв'язку.

Дослідження вторинних параметрів передачі напрямних систем електричного зв'язку.

Дослідження принципів монтажу кабелів електричного зв'язку.

Дослідження принципів монтажу кабельного обладнання електричного зв'язку.

Дослідження впливів у напрямних системах електричного зв'язку на залізничному транспорті.

Дослідження принципів побудови структурованих кабельних систем об'єктів залізничного транспорту.

Дослідження принципів реалізації підсистем структурованих кабельних систем об'єктів залізничного транспорту.

Дослідження електромагнітних параметрів елементів структурованої кабельної системи.

Дослідження принципів побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку залізничного транспорту.

Дослідження характеристик передавальних модулів оптичного зв'язку.

Дослідження характеристик приймальних модулів оптичного зв'язку.

Дослідження згасання сигналу у напрямних системах оптичного зв'язку.

Дослідження дисперсійних характеристик напрямних систем оптичного зв'язку.

Дослідження нелінійних ефектів у напрямних системах оптичного зв'язку.

Дослідження обмежень на довжину регенераційної ділянки волоконно-оптичної лінії зв'язку залізничного транспорту.

Тема курсового проекту.

Тема курсового проекту 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.

Екзамен

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

Курсовий проект

Захист курсового проекту здійснюється перед комісією у складі науково-педагогічних працівників кафедри шляхом опитування.

Результати навчання

РН5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного та радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.

РН7. 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.

РН8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного та радіомовлення тощо. в тому числі на залізничному транспорті.

Команда викладачів:

Штомпель Микола Анатолійович (<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-tz-ua/kolectuv-kafedru-tz-ua/shtompel-ma-ua>) – лектор з напрямних систем електричного та оптичного зв'язку в УкрДУЗТ. Отримав ступінь д.т.н. за спеціальністю 05.12.02 телекомунікаційні системи та мережі в УкрДУЗТ у 2018 році. Напрямки наукової діяльності: методи обробки інформації у телекомунікаційних системах та мережах, інфокомунакаційних системах залізничного транспорту.

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/>