

Український державний університет залізничного транспорту

Затверджено
рішенням вченої ради факультету
Інформаційно-керуючих систем та
технологій
(назва факультету)

протокол № 1 від 27.08.2020 р.

Декан факультету ІКСТ
Прогонний О.М
(підпис) (П.І.Б)

Рекомендовано
на засіданні кафедри
Спеціалізованих комп'ютерних систем
(назва кафедри)

протокол № 1 від 26.08.2020 р.

Завідувач кафедри СКС
Мойсеєнко В.І
(підпис) (П.І.Б)

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ
СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

Семестр та рік навчання _____ I семестр 2020-2021 навчальний рік

Освітній рівень (перший або другий) перший (бакалавр)

Галузь знань _____ 12 Інформаційні технології

Шифр та назва спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

Освітня програма _____ Комп'ютерна інженерія транспортних систем

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Лектор

Клименко Любов Анатоліївна (кандидат технічних наук, доцент)
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Контакти лектора: +38 (057) 730-10-62, e-mail: klumenko@kart.edu.ua

Асистент лектора:

Клименко Любов Анатоліївна (кандидат технічних наук, доцент)
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Контакти асистента лектора: +38 (057) 730-10-62, e-mail: klumenko@kart.edu.ua

Веб сторінка курсу: <http://kart.edu.ua/kafedra-sks-ua/pro-kafedru-sks-ua>

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

У програмі курсу викладено базові принципи і технології транспортування інформації, що застосовуються в сучасних цифрових мережах. Детально розглянуті технології як синхронного, так і асинхронного режимів перенесення інформації. Виклад методів мультиплексування передачі і комутації здійснюється в аспектах реалізації конкретних режимів. Представлені найбільш просунуті технології, що забезпечують передачу високошвидкісних цифрових потоків в синхронних, асинхронних і повністю оптичних мережах.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо Вас цікавлять питання функціонування, проектування та експлуатації сучасних комп'ютерних систем та мереж, то Вам потрібно саме цей курс!

Від здобувачів очікується: базове розуміння систем та мереж, основи формування, передачі та прийняття сигналів, а також обізнаність в питаннях проектування та функціонування систем передачі.

Перша частина курсу присвячена загальним відомостям мереж та систем, особливостям формування та обробки сигналів та принципам мультиплексування в системах передачі, а друга частина курсу – принципам функціонування плезіохронних, синхронних та повністю оптичних цифрових ієрархій, системам управління мережами електрозв'язку TMN.

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 один семестр, дає студентам здатність формування теоретичних та практичних знань та звичок, що необхідні для грамотного проектування сучасних комп'ютерних систем передачі даних: вибору середовища передачі, розрахунку необхідних параметрів приймально-передавальних пристроїв з метою забезпечення необхідних показників якості передачі даних.

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

Вивчення в лекційному курсі теоретичних основ спеціалізованих комп'ютерних систем передачі даних доповнюється лабораторними заняттями, метою яких є закріплення теоретичних знань у галузі систем передачі даних. Метою практичних занять є набуття практичних навичок з інженерних методів розрахунку систем передачі даних та проектування мереж.

Ряд розділів і питань курсу виносяться на самостійне вивчення під керівництвом і контролем викладача.

Схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Матеріал для самостійної роботи	
	Обговорення на заняттях	
	Лабораторні заняття	
	Практичні заняття	
	Консультації	
	Залік	

Опис навчальної дисципліни.

Кількість кредитів – 6.

Загальна кількість годин вивчення дисципліни – 180. Кількість годин відведена на проведення лекцій – 30. Кількість годин відведена на самостійну роботу – 120.

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. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що Ви думаєте!

Приклади питань для обговорення на заняттях:

- 1) Поясніть принципи функціонування комп'ютерних мереж.
- 2) Наведіть загальну схему методів мультиплексування сигналів в системах передачі даних.
- 3) Наведіть структуру синхронного транспортного модулю STM-16.

Теми курсу

Тема 1. Комп'ютерні мережі. Особливості формування та обробки сигналів в системах передачі даних.

Тема 2. Принципи мультиплексування в системах передачі даних.

Тема 3. Плезіохронна та синхронна цифрові ієрархії.

Тема 4. Повністю оптичні системи передачі даних.

Тема 5. Системи управління мережами електрозв'язку TMN.

Тема 6. Технологія абонентського доступу по цифровим абонентським лініям (xDSL).

Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття

Теми лекцій.

Вступ. Спеціалізовані комп'ютерні мережі та їх функції. Способи подання транспортних мереж. Технічні засоби транспортних мереж.

Дискретизація за часом, квантування за рівнем та кодування. Компаундування (стиск динамічного діапазону).

Диференційна ІКМ (ДІКМ). Дельта – модуляція (ДМ). Кодування з адаптивним прогнозуванням. Кодування з розбиттям на піддіапазони.

Вимоги до методів цифрового кодування. Методи цифрового кодування. Логічне кодування. Виділення цифрових сигналів на фоні шумів та завад. Методи виявлення сигналів. Імовірність помилки. Оцінка імовірності помилки.

Загальна схема методів мультиплексування сигналів. Частотне мультиплексування сигналів (FDM). Оптичне частотне (хвильове) мультиплексування сигналів (WDM). Часове мультиплексування сигналів (TDM.) Оптичне часове мультиплексування сигналів (OTDM). Кодове мультиплексування сигналів (CDM). Системи оптичного множинного доступу з кодовим мультиплексуванням сигналів (O-CDMA). Системи первинного групоутворення.

Плезіохронна цифрова ієрархія PDH. Синхронна цифрова ієрархія SDH. Принципи розміщення контейнерів і блоків STM-1. Розміщення цифрових потоків PDH у контейнерах SDH. Трактовий і секційний заголовки. Показники. Виявлення помилок у системі SDH. Апаратура мереж SDH. Базові топології мереж SDH. Синхронізація в цифрових системах передачі.

Повністю оптичні мережі WDM. Волоконно-оптичні системи з солітонною передачею. Визначення оптичного солітону. Нелінійні оптичні ефекти в скловолокну та існування солітонів. Принципи побудови солітонних волоконно-оптичних систем передачі.

Вимірювання й моніторинг WDM систем. Короткий огляд оптичного моніторингу. Рефлектометри при вимірюванні параметрів оптичних компонентів. Оптичні аналізатори спектра при вимірюванні параметрів оптичних компонентів. Тестування елементів WDM системи.

Загальні принципи TMN. Функціональна архітектура TMN. Інформаційна архітектура TMN. Фізична архітектура TMN. Практична реалізація TMN. Особливості побудови систем управління мережами SDH.

Принципи побудови мереж абонентського доступу. Класифікація технологій абонентського доступу по цифровим абонентським лініям (xDSL).

Види кодування і модуляції в технологіях xDSL.

Теми практичних занять.

Вибір і обґрунтування системи спектрального ущільнення. Елементна база WDM систем.

Енергетичний розрахунок волоконно-оптичного лінійного тракту з хвильовим розподілом каналів.

Вибір топології проекрованої первинної мережі зв'язку на основі SDH.

Синхронізація проекрованої первинної мережі зв'язку на основі SDH.

Розрахунок обсягу обладнання вузла проекрованої первинної мережі зв'язку на основі SDH.

Розрахунок показників надійності лінійного тракту проекрованої первинної мережі зв'язку на основі SDH.

Розрахунок пропускної здатності для проекрованої мережі доступу. Розрахунок параметрів лінії при використанні технології ADSL. Розрахунок пропускної здатності системи мережі доступу.

Теми лабораторних занять.

Дослідження процесів дискретизації за часом, квантування за рівнем та кодування. Дослідження системи ІКМ з пророкуванням.

Дослідження принципів лінійного кодування цифрових сигналів. Дослідження асинхронного та синхронного об'єднання цифрових сигналів.

Вивчення цифрових систем передачі PDH.

Дослідження обладнання та архітектури мереж SDH.

Дослідження апаратних засобів гнучкого мультиплексора та синхронного мультиплексора.

Дослідження зміни рівня потужності сигналу, а також величини відношення сигнал/шум, з урахуванням втрат через вплив нелінійних ефектів.

Дослідження параметрів лінії при використанні технології ADSL.

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної 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	<u>Відмінно</u> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<u>Дуже добре</u> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<u>Добре</u> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C

ЗАДОВІЛЬНО - 3	<u>Задовільно</u> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<u>Достатньо</u> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<u>Незадовільно</u> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<u>Незадовільно</u> - 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 індивідуальної 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.

Модульне тестування

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Залік

Студент отримує залік за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент отримав одну з таких оцінок ECTS Fx, D, B і не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, відповівши на питання екзаменаційного білету.

Результати навчання

Результати навчання за даним курсом:

Вміння застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик;

Вміння проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

Команда викладачів:

Клименко Любов Анатоліївна (кандидат технічних наук, доцент),
Контакти: +38 (057) 730-10-62, e-mail: klumenko@kart.edu.ua
<http://kart.edu.ua/kafedra-ckc-ua/kolektiv-kafedru-sks-ua/klumenko-la-ua>

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/>

Політика курсу:

Курс передбачає роботу в команді.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо слухач відсутній з поважної причини, він/вона презентують виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.

Під час роботи над індивідуальним завданням не допустимо порушення академічної доброчесності.

Презентації та виступи мають бути авторськими оригінальними.