

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

**СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ**

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ  
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Освітній рівень другий (магістерський)

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

Спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка

Освітня програма Телекомунікації та радіотехніка

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](mailto:tz@kart.edu.ua)

Асистент лектора:

Мазіашвілі Артур Рамазійович,

Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: [maziashvili@kart.edu.ua](mailto:maziashvili@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>

Математичне моделювання відіграє важливу роль при впровадженні новітніх технологій у телекомунікаційній інфраструктурі підприємств. При цьому постійно зростають вимоги щодо кількісного складу та якісних показників різноманітних телекомунікаційних систем.

У даному курсі розглядаються основи теорії моделювання систем, принципи математичного моделювання телекомунікаційних систем та їх складових, розглядаються особливості моделювання випадкових величин, підходи до планування модельних експериментів при дослідженні телекомунікаційних систем, принципи оброблення і аналізу результатів моделювання телекомунікаційних систем.

### Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо Вас цікавлять питання застосування елементів мережевої інженерії у об'єктах телекомунікаційної інфраструктури, у тому числі залізничного транспорту, то Вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння телекомунікаційних систем та мереж, у тому числі залізничного транспорту, основ телекомунікацій, а також обізнаність в питаннях передавання інформації засобами телекомунікацій.

Перша частина курсу присвячена основам теорії моделювання систем, методам математичного моделювання телекомунікаційних систем та випадкових величин, а друга частина курсу – принципам планування модельних експериментів, оброблення і аналізу результатів моделювання при дослідженні телекомунікаційних систем, а також методам моделювання параметрів і складових телекомунікаційних систем.

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 принципів математичного моделювання, що знаходять застосування у сучасних телекомунікаційних системах та мережах, у тому числі в умовах залізничного транспорту.

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.

#### Схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Матеріал для самостійної роботи	
	Обговорення на заняттях	
	Лабораторні заняття	
	Практичні заняття	
	Консультації	
	Екзамен	

Лабораторні та практичні заняття курсу передбачають виконання завдань щодо дослідження принципів моделювання телекомунікаційних систем та їх складових, розробки математичних моделей телекомунікаційних систем та їх складових, аналізу

принципів реалізації математичного моделювання методів обробки інформації та випадкових величин.

## 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 принципи математичного моделювання при дослідженні об'єктів телекомунікаційної інфраструктури, у тому числі в умовах залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що Ви думаєте!

Приклади питань для обговорення на заняттях:

- 1) Назвіть особливості математичного моделювання телекомунікаційних систем.
- 2) Поясніть принципи планування модельних експериментів.
- 3) Наведіть приклади засобів математичного моделювання телекомунікаційних систем.

## Теми курсу

Тема 1. Основи теорії моделювання систем.

Тема 2. Методи математичного моделювання телекомунікаційних систем.

Тема 3. Методи моделювання випадкових величин.

Тема 4. Планування модельних експериментів при дослідженні телекомунікаційних систем.

Тема 5. Оброблення і аналіз результатів моделювання телекомунікаційних систем.

Тема 6. Моделювання параметрів і складових телекомунікаційних систем.

## Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття

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

### Теми лекцій.

Основи моделювання систем.

Види моделювання.

Основи математичного моделювання телекомунікаційних систем.

Принципи математичного моделювання телекомунікаційних систем.

Засоби математичного моделювання телекомунікаційних систем.

Основи моделювання випадкових величин.

Принципи моделювання випадкових величин.

Основи планування модельних експериментів.

Принципи планування модельних експериментів при дослідженні телекомунікаційних систем.

Принципи оброблення результатів моделювання телекомунікаційних систем.

Аналіз результатів моделювання телекомунікаційних систем.

Основи моделювання елементів телекомунікаційних систем.

Принципи моделювання складових телекомунікаційних систем.

Принципи моделювання параметрів телекомунікаційних систем.

### Теми практичних занять.

Розробка математичних моделей телекомунікаційних систем.

Аналіз принципів реалізації математичного моделювання випадкових величин.

Аналіз принципів реалізації математичного моделювання методів обробки інформації.

Розробка математичних моделей складових телекомунікаційних систем.

### Теми лабораторних занять.

Дослідження принципів створення математичних моделей телекомунікаційних систем у спеціалізованому програмному середовищі моделювання.

Дослідження принципів моделювання випадкових величин для дослідження телекомунікаційних систем у спеціалізованому програмному середовищі моделювання.

Дослідження принципів моделювання методів обробки інформації у телекомунікаційних системах у спеціалізованому програмному середовищі моделювання.

Дослідження характеристик складових телекомунікаційних систем у спеціалізованому програмному середовищі моделювання.

## 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	<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 або екзамен (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 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 (20 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.

### **Результати навчання**

Знати та застосовувати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати математичні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення телекомунікаційних систем.

Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем та мереж.

### **Команда викладачів:**

Штомпель Микола Анатолійович (<http://kart.edu.ua/staff/shtompel-mikola-anatolijovich>). 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, інфокомунікаційній інфраструктурі залізничного транспорту.

Мазіашвілі Артур Рамазійович (<http://kart.edu.ua/staff/maziashvili-ar>). Напрямки наукової діяльності: методи стиску та відновлення інформації.

### **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/unit/cz-jakosti-vo>

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/>