

Український державний університет залізничного транспорту

Затверджено  
рішенням вченої ради факультету  
інформаційно-керуючих систем та  
технологій  
прот. № 1 від 12.09.2023 р

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
транспортного зв'язку  
прот. № 1 від 12.09.2023 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ  
**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ**  
I семестр 2023-2024 навчального року

Освітній рівень перший (бакалавр)

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 172 Електронні комунікації та радіотехніка

Освітня програма Телекомунікації та радіотехніка

Проведення занять згідно розкладу <https://kart.edu.ua/osvita/portal-rz>

Команда викладачів:

Лектор:

Слізаренко Андрій Олександрович (кандидат технічних наук, доцент),  
Контакти: +38 (057) 730-10-82, e-mail: [tz@kart.edu.ua](mailto:tz@kart.edu.ua)

Асистент лектора:

Слізаренко Андрій Олександрович (кандидат технічних наук, доцент),  
Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: [tz@kart.edu.ua](mailto:tz@kart.edu.ua)

Години прийому та консультації: понеділок з 14.10-15.30

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

Додаткові інформаційні матеріали: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/7566>

Харків

## Анотація курсу

Відповідно до навчального плану дисципліна «Комп'ютерне моделювання» належить до циклу вибіркових дисциплін.

**Предметом курсу** є вивчення принципів побудови математичних моделей об'єктів керування та зв'язку залізничного транспорту, принципів ідентифікації об'єктів автоматизації залізничного транспорту, принципів обробки результатів експериментальних досліджень.

Вивчення в лекційному курсі теоретичних основ побудови математичних моделей доповнюється лабораторними заняттями для ознайомлення з функціональними можливостями, характеристиками технічних засобів, програмними моделями об'єктів автоматизації та практичними навичками їх використання.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Курс базується на знаннях, отриманих при вивченні фізики, інформатики, інтегральних цифрових мереж зв'язку, систем передачі даних, систем залізничної автоматики, систем зв'язку з рухомими об'єктами.

В свою чергу інформаційні технології є інноваційною складовою стратегії розвитку залізничного транспорту. З їх застосуванням пов'язують удосконалення систем управління перевезеннями та підвищення безпеки руху поїздів.

Вивчення дисципліни повинно забезпечити ознайомлення випускників із напрямками використання інформаційних технологій в професійній діяльності.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Основи комп'ютерного моделювання
2. Методи та засоби ідентифікації та моделювання об'єктів

### 1. Мета курсу

Метою навчального процесу є ознайомлення з можливостями математичного моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації залізничного транспорту.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент повинен:

**Знати:** основи побудови математичних моделей систем керування та зв'язку залізничного транспорту, принципів ідентифікації об'єктів автоматизації залізничного транспорту, принципів обробки результатів експериментальних досліджень.

**Вміти:** використовувати інформаційні та автоматизовані засоби моделювання при вирішенні задач, що пов'язані з визначенням характеристик об'єктів автоматизації на основі експериментальних досліджень.

**Мати уявлення:** про тенденції розвитку сучасних інформаційних та автоматизованих засобів моделювання та перспективах їх застосування для дослідження систем керування та зв'язку залізничного транспорту.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні загальні компетентності студентів:

- Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни.

Після вивчення курсу студенти отримують і розвивають такі професійні компетентності студентів.

- Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації

- Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування щодо впливають на реалізацію технічних рішень на залізничному транспорті
- Здатність демонструвати розуміння широкого міждисциплінарного інженерного контексту та його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері залізничного транспорту.
- Здатність досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси залізничного транспорту відповідно до спеціалізації.
- Здатність виявляти об'єкти залізничного транспорту для вдосконалення техніки та технологій відповідно до спеціалізації.
- Здатність оцінювати ризики при планування або впровадженні нових технологічних процесів у сфері залізничного транспорту.
- Уміння обирати та застосовувати на практиці методи дослідження, планування і проводити необхідні експерименти, інтерпретувати результати та робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів залізничного транспорту.
- Здатність використовувати закони і принципи інженерії за спеціальністю, математичний апарат високо рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів у сфері залізничного транспорту відповідно до спеціалізації.

### 3. Організація навчання

#### 3.1. Опис навчальної дисципліни

Кількість кредитів – 4.

Загальна кількість годин вивчення дисципліни – 120.

Кількість годин відведена на проведення лекцій – 15.

Кількість годин відведена на самостійну роботу – 75.

Рік та курс навчання – 2023-2024 рік, 2с,3.

Термін викладання – 1 семестр.

#### 3.2. Теми курсу за модулями

**Тема 1.** Вступ. Зміст і класифікація методів моделювання. Аналітичне та імітаційне моделювання. Основні етапи побудови моделей і реалізації задач моделювання.

**Тема 2.** Принципи системного підходу у моделюванні. Моделювання радіоелектронних пристроїв.

**Тема 3.** Експериментальні дослідження і ідентифікація моделі. Методи оцінки статистичних характеристик стохастичних моделей. Функції та закони розподілу параметрів моделей випадкових процесів.

**Тема 4.** Методи моделювання випадкових процесів. Моделювання багатомірних дискретних випадкових полів. Моделювання неперервних випадкових полів.

**Тема 5.** Моделювання марківських випадкових процесів. Нелінійні моделі марківських випадкових процесів.

**Тема 6.** Моделі і методи прогнозування і управління в телекомунікаціях. Оптимізація планування систем телекомунікацій методами лінійного програмування. Моделі оптимальної побудови мереж електрозв'язку.

**Тема 7.** Моделювання випадкових потоків. Моделювання систем масового обслуговування. Моделі в стохастичних умовах та при невизначеності характеристик.

**Тема 8.** Моделі енергетичних характеристик каналів радіозв'язку. Моделювання зон обслуговування в каналах рухомого радіозв'язку. невизначеності характеристик.

**Тема 9.** Ідентифікація та аналіз адекватності авторегресійних моделей випадкових процесів.

**Тема 10.** Методи оцінки результатів моделювання. Перспективні напрями моделювання в системах телекомунікацій.

### **3.3. Тематично-календарний план**

#### **Теми лабораторних занять.**

1. Моделювання аналого-цифрових перетворювачів.
2. Дослідження моделей сигналів цифрової модуляції
3. Дослідження моделей формування випадкових чисел.
4. Дослідження моделей формування випадкових процесів
5. Моделювання зон обслуговування в каналах рухомого радіозв'язку. Частина 1
6. Моделювання зон обслуговування в каналах рухомого радіозв'язку. Частина 2
7. Моделювання зон обслуговування в системах радіозв'язку з використанням цифрових карт місцевості
8. Моделювання дальності дії радіозв'язку в системах РРЛ прямої видимості.
9. Дослідження моделей формування випадкових потоків
10. Моделювання оптимізаційних задач в системах телекомунікацій
11. Комп'ютерне моделювання мереж залізничного технологічного радіозв'язку
12. Оптимізація частотно-територіального планування в каналах рухомого радіозв'язку

### **3.4. Інформаційні матеріали**

1. Панченко С.В. Оптимізація та моделювання в системах телекомунікацій [Текст]: конспект лекцій / Харків.: УкрДУЗТ, 2016 .- 107 с.
2. Данько М.І. Математичні методи та моделі в розрахунках на ЕОМ [Текст]: конспект лекцій / Харків.: УкрДУЗТ, 2012 .- 97 с.
3. Бражнік О.М. Ідентифікація і моделювання об'єктів автоматизації [Текст]: конспект лекцій / О.М. Бражнік. Херсон.: ХНТУ, 2009 .- 87 с.
4. Єлізаренко А.О. Моделі поширення радіохвиль в каналах рухомого радіозв'язку [Текст]: конспект лекцій / Харків.: УкрДУЗТ, 2016 .- 57 с.
5. Моделі та структури даних у системах [Текст] : підручник / І. О. Фурман, В. А. Краснобаєв, В. Д. Далека та інші. – К., 2004. – 253 с.
6. Могульський, Є. З. Теорія ймовірностей і математична статистика [Текст] : навчальний посібник / Є. З. Могульський, Г. П. Бородай, В. І. Храбустовський. – Х. : УкрДУЗТ, 2016. – 366 с. (75 екз.)
7. Матвієнко, М. П. Комп'ютерна логіка [Текст] : навчальний посібник / М. П. Матвієнко. – К. : Ліра-К, 2015. – 288 с. (1 екз.)
8. <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/7566>
9. [http://www.uz.gov.ua/about/general\\_information/entertainments/pkbtbit/](http://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/pkbtbit/)
10. [http://www.uz.gov.ua/press\\_center/up\\_to\\_date\\_topic/page-4/451889/](http://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-4/451889/)

### 3.5. Вимоги викладача

Система вимог та правил поведінки студентів на заняттях, рекомендації щодо виконання контрольних заходів, присутність на заняттях та академічна активність, що гарантують високу ефективність навчального процесу і є обов'язковою для студента, визначаються Положенням про організацію освітнього процесу в УкрДУЗТ.

Зокрема студенти повинні виконувати вимоги з охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки, передбачені відповідними правилами та інструкціями; самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання; відвідувати заняття відповідно до розкладу занять або індивідуального графіку.

### 3.6. Порядок оцінювання результатів навчання

Контроль знань у рамках навчальної дисципліни здійснюється з урахуванням кредитно-модульної системи відповідно до Положення про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ.

Методи контролю: поточний контроль знань здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять шляхом опитування; модульний контроль здійснюється шляхом виконання контрольних завдань (тестів); 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; захист курсової роботи здійснюється перед комісією у складі науково-педагогічних працівників кафедри шляхом опитування.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів I і II за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Модульний контроль	Сума балів за модуль
До 60	До 40	До 100
Поточний контроль		1 семестр
Лабораторні заняття		до 30
Практичні заняття		до 30
Підсумок		до 60

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
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D

	<b><u>Достатньо</u></b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО - 2</b>	<b><u>Незадовільно</u></b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b><u>Незадовільно</u></b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

### **3.7. Кодекс академічної доброчесності**

При вивченні навчальної дисципліни студенти повинні дотримуватись Положення про організацію освітнього процесу в УкрДУЗТ:

[https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/polozhennja-pro-oop-2021-mdi-09\\_02\\_2021.pdf](https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/polozhennja-pro-oop-2021-mdi-09_02_2021.pdf)

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що усі види робіт 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 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.

### **3.8. 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 УкрДУЗТ 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/>