

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
транспортного зв'язку  
прот. № 1 від 11.09.2023 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

# МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ ТА РАДІОТЕХНІЦІ

Освітній рівень другий (магістерський)

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 172 Електронні комунікації та радіотехніка

Освітня програма Телекомунікації та радіотехніка

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

Команда викладачів:

Лектор:

Трубчанінова Карина Артурівна (доктор технічних наук, професор),

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

Асистент лектора:

Трубчанінова Карина Артурівна (доктор технічних наук, професор),

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: <http://do.kart.edu.ua/>

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

Завданнями викладання курсу «Методи оптимізації в телекомунікаціях та радіотехніці» є вивчення основних положень теорії детермінованого лінійного та нелінійного програмування; методів чисельного пошуку екстремумів опуклих функцій на опуклих множинах, методів параметричного та цілочисельного програмування, термінологія та визначення основних понять теорії дослідження операцій в обсязі достатнім для застосування отриманих базових знань, вмінь та навичок для практичного використання математичних моделей детермінованих явищ, які мають місце в телекомунікаціях та радіотехніці.

### **Чому ви маєте обрати цей курс?**

Якщо Вас цікавлять отримання теоретичних знань з математичного моделювання та оптимізації, які використовуються при дослідженні операцій, а також прикладних практичних навиків із застосування системи комп'ютерної математики для побудови комп'ютерних математичних моделей та кількісного розв'язання оптимізаційних задач як на попередніх етапах проектування систем, пристроїв та засобів телекомунікацій, так и у реальному часі, то Вам потрібно саме цей курс!

Від здобувачів очікується: базове розуміння термінології, визначень, основних понять, основних операцій та їх зміст, що використовуються в детермінованих умовах.

Перша частина курсу присвячена загальній методології математичного програмування та дослідження операцій; структурі методики дослідження операцій; предмету математичного програмування; типовим задачам математичного програмування; задачі лінійного програмування; симплекс методу розв'язання задачі лінійного програмування; алгоритму пошуку оптимального розв'язку основної задачі лінійного програмування; транспортній задачі лінійного програмування.

Друга частина курсу – розв'язку задачі лінійного програмування; нелінійному програмуванню; задачі опуклого та квадратичного програмування; чисельним методам розв'язання задач нелінійного програмування; дробово-лінійному програмуванню.

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 здатність формування фундаментальних теоретичних знань з математичного моделювання та оптимізації, які використовуються при дослідженні операцій.

**Схема курсу**

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

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

Метою практичних занять є набуття практичних навичок із застосування системи комп'ютерної математики для побудови комп'ютерних математичних моделей та кількісного розв'язання оптимізаційних задач.

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

### **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) Задачі лінійного програмування.
- 2) Огляд основних підходів до побудови чисельних методів розв'язання задач нелінійного програмування.
- 3) Чисельні методи розв'язання багатовимірних задач нелінійного програмування за наявності обмежень.

### **Опис навчальної дисципліни.**

Кількість кредитів – 8.

Загальна кількість годин вивчення дисципліни – 240.

Кількість годин відведена на проведення лекцій – 60.

Кількість годин відведена на самостійну роботу – 150.

Рік та курс навчання – 1 курс.

Термін викладання – 2 семестри.

### **Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття**

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

#### **Теми лекцій.**

Загальна методологія математичного програмування та дослідження операцій. Структура методики дослідження операцій. Предмет математичного програмування. Типові задачі математичного програмування. Задачі лінійного програмування. Симплекс метод розв'язання задач лінійного програмування. Алгоритм пошуку опорних розв'язків основної задачі лінійного програмування. Алгоритм пошуку оптимального розв'язку основної задачі лінійного програмування. Транспортна задача лінійного програмування. Метод потенціалів розв'язання транспортної задачі. Деякі окремі випадки транспортних задач. Післяоптимізаційний аналіз задач лінійного програмування. Аналіз розв'язку задач лінійного програмування. Цілочисельні задачі лінійної оптимізації. Нелінійне програмування. Найпростіша задача нелінійного програмування в умовах невід'ємності змінних. Задачі опуклого та квадратичного програмування. Огляд основних підходів до побудови чисельних методів розв'язання задач нелінійного програмування. Застосування системи комп'ютерної математики MATLAB для розв'язку задач квадратичного та нелінійного програмування. Нелінійне програмування з сепарабельними функціями. Дробово-лінійне програмування. Чисельні методи розв'язання багатовимірних задач нелінійного програмування за наявності обмежень.

#### **Теми практичних занять.**

Приклад розв'язання задач графоаналітичним методом. Приклад розв'язання задач ЛП симплекс-методом. Приклад розв'язання задач цілочисельного ЛП. Приклад розв'язання

транспортної задачі. Приклад розв'язання задачі комівояжера. Приклад розв'язання задачі НП. Приклад розв'язання задачі ДП.

### 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

### Практичні заняття

Оцінюються за ступенем залученості (до 30 балів) та виконання завдання (до 30 балів). Ступінь залученості визначається рівнем виконання завдань самостійної роботи. Максимальна сума становить 60 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.

### Результати навчання

Результати навчання за даним курсом:

**РН 2.** Знати та застосовувати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту об'єктів телекомунікаційної інфраструктури, у тому числі залізничного транспорту.

**РН 7.** Розробляти та пропонувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології при реалізації телекомунікаційної інфраструктури, у тому числі в умовах залізничного транспорту.

## **Команда викладачів:**

Трубчанінова Карина Артурівна (<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-tz-ua/kolectuv-kafedru-tz-ua/trubchaninova-ka-ua>) – лектор з курсу в УкрДУЗТ. Отримала ступінь д.т.н. за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти в НТУ «ХПІ» у 2021 році. Напрямки наукової діяльності: проектування та дослідження телекомунікаційних і інформаційних систем (підсистем, окремих компонентів) та мереж залізничного транспорту; розробка методів, алгоритмів, моделей та систем передачі, розподілу та обробки 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/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 консулюватися 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.