

**СИЛАБУС з дисципліни  
МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНЖЕНЕРНИХ  
РОЗРАХУНКІВ**

Семестр та рік навчання: 1 семестр 2 року навчання 23/24 н.р.

За освітніми програмами: «Залізничні споруди та колійне господарство»

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 27 – Транспорт

Шифр та назва спеціальності: 273 – Залізничний транспорт

Лекції, практичні заняття згідно розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Лектор, керівник практичних занять: Змій Сергій Олексійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри

Контакти: [zmii.sergii@kart.edu.ua](mailto:zmii.sergii@kart.edu.ua)

Години прийому та консультацій: 13.00-15.00 понеділок - четвер

Веб-сторінки курсу:

<http://kart.edu.ua/vupysk-tekhn-ta-kol-ua/akit-ua>

<http://kart.edu.ua/v-shkil-ta-yeh-ua/akit-ua>

<http://kart.edu.ua/v-shkil-ta-yeh-ua/akszt->

[uahttp://kart.edu.ua/images/stories/novunu/25-10-2019/pol\\_pro\\_sil.pdf](http://kart.edu.ua/images/stories/novunu/25-10-2019/pol_pro_sil.pdf)

# МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ

1 семестр 2 року навчання

Лекції кожного четверга перша пара

**Лектор** Змій Сергій Олексійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри

**Контакти:** [zmii.sergii@kart.edu.ua](mailto:zmii.sergii@kart.edu.ua)

**Години прийому та консультацій:** 13.00-14.00 вівторок – четвер (за запитом)

**Веб-сторінки курсу:** <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=5478>

Методи та програмно-технічні засоби інженерних розрахунків - це комп'ютерна оптимізація розрахунків і обробки даних для зменшення трудомісткості розрахунків як на підприємстві, так і при проведенні досліджень.

Методи та програмно-технічні засоби інженерних розрахунків - це розробка і впровадження комп'ютерної програми, спрямованої на вирішення інженерних задач, пов'язаних з розрахунками.

Методи та програмно-технічні засоби інженерних розрахунків - це комплекс дій, спрямованих на вдосконалення процесу інженерних розрахунків.

В процесі вивчення курсу студенти знайомляться з базовими положеннями чисельних методів і особливостями їх застосування, з основними чисельними методами розв'язання найбільше поширених інженерних задач, задач дослідження та проектування елементів систем автоматизації.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами:

- Вища математика (лінійна алгебра, диференціальне та інтегральне обчислення);
- Інформатика (загальні свідомості про Microsoft Excel, функції, побудова графіків функцій та діаграм, MathCad та ін.).

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Ціннісно-сміслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в області інженерних розрахунків, здатність до розуміння важливості використання методів та програмно-технічних засобів для виконання інженерних розрахунків в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем);

2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем);

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем, їх використання з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння вимірними навичками; здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті проектування та аналізу систем автоматики та автоматизації на залізничному транспорті України)

4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем за допомогою сучасних інформаційних технологій)

5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері);

6. Компетентність особистісного самовдосконалення (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до впровадження новітніх систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем).

**Завданням** вивчення дисципліни «Методи та програмно-технічні засоби інженерних розрахунків» є надання спеціальних умінь та знань, достатніх для виконання завдань та обов'язків (робіт) певного рівня професійної діяльності, які пов'язані з проектуванням пристроїв та засобів автоматизації.

#### **Опис компетентностей та очікувані результати:**

- K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях;

- K14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;

- K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації;

- ПР01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації;

- ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;

- ПР07. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик;

- ПР012. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

#### **Огляд курсу**

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, дає студентам глибоке розуміння методів та програмно-технічних засобів виконання інженерних розрахунків автоматизованих та комп'ютерно-інтегрованих систем та можливостей подальшого

застосування її потенціалу для потреб як залізничного транспорту України так і інших галузей виробництва.

Курс складається з однієї лекції на тиждень і одного практичного заняття раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії.

### Схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Запрошені лектори (за можливості)	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Екскурсії	
	Групові завдання	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум (якщо він є)	
	Залік	

### Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету <https://do.kart.edu.ua/course/index.php?categoryid=331> та <http://metod.kart.edu.ua/>

### Лекції та практичні заняття

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

Тиждень	Кільк. годин	Тема і зміст лекції	Кільк. годин	Тема і зміст практичних занять
<b>Модуль 1</b>				
1	2	<b>Методи виконання інженерних розрахунків.</b> Мета, задачі та предмет вивчення дисципліни. Методи виконання інженерних розрахунків. Не традиційні методи вирішення інженерних завдань.	2	Основні етапи рішення фізичних задач на комп'ютері. Виконання інженерних розрахунків з використанням MS Excel
2	2	<b>Похибки інженерних розрахунків</b> Основні поняття та визначення. Похибки та джерела похибок.		
3	2	<b>Експеримент, як предмет дослідження</b> Поняття експерименту. Класифікація видів експериментальних досліджень. Класифікація вимірювань, методів і засобів вимірювань.	2	Обробка даних з використанням MS Excel
4	2	<b>Відомості з теорії ймовірності</b> Випадкові величини і параметри їх функцій розподілу. Нормальний закон розподілу		
5	2	<b>Попередня обробка експериментальних даних.</b> Обчислення параметрів емпіричних розподілів. Статистичні гіпотези. Відсів грубих похибок.	2	Обробка, візуалізація експериментальних даних з використанням пакету Origin
6	2	<b>Аналіз емпіричних залежностей.</b> Характеристика видів зв'язків між рядами спостережень. Визначення коефіцієнтів рівняння регресії. Визначення тісноти зв'язку між випадковими величинами. Коефіцієнт кореляції.		
7	2	<b>Основи планування експерименту.</b> Виникнення та становлення планування експерименту. Основні поняття планування експерименту.	2	Аналіз експериментальних даних з використанням пакету Origin
8	2	<b>Програмно-технічні засоби інженерних розрахунків</b> Системи автоматизованого проектування. Програми для аналізу даних. Математичні пакети для інженерних розрахунків. Online програми для інженерних розрахунків		
Модульне тестування				
<b>Модуль 2</b>				
9	2	<b>Програмно-технічні засоби інженерних розрахунків електричних систем.</b> Multisim & Ultiboard	2	Виконання інженерних розрахунків та досліджень з використанням Multisim & Ultiboard
	2	<b>Виконання інженерних розрахунків у програмі Mathcad</b> Робота у середовищі. Побудова та опрацювання графіків		
11	2	<b>Виконання інженерних розрахунків у програмі Mathcad</b> Символьна математика. Розв'язування рівнянь та їх системи	2	Обробка, візуалізація експериментальних даних з використанням Mathcad
12	2	<b>Виконання інженерних розрахунків у програмі Maple</b> Робота у середовищі. Побудова та опрацювання графіків		
13	2	<b>Виконання інженерних розрахунків у програмі Maple</b> Символьна математика. Розв'язування рівнянь та їх системи	2	Обробка, візуалізація експериментальних даних з використанням Mathcad
14	2	<b>Виконання інженерних розрахунків у програмі STATISTICA</b> Робота у середовищі. Побудова та опрацювання графіків		
15	2	<b>Особливості використання мов програмування для вирішення інженерних задач</b>	2	Обробка, візуалізація експериментальних даних з використанням пакету STATISTICA

## Оцінювання результатів навчання

Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести на ПЕОМ), оцінювання виконання індивідуального РГР, залік. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Навчальна дисципліна вивчається протягом одного семестру за двома навчальними модулями і має чотири змістових модуля, які охоплюють матеріал усіх тем.

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 (тестування)	сума балів за модуль
до 60	до 40	до 100
Поточний контроль		1 семестр
Поточна аудиторна робота на лекціях		до 8
Поточна аудиторна робота на практичних заняттях		до 26
Виконання індивідуального завдання (РГР)		до 26
Підсумок		до 60

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (відмінно – 5, добре – 4, задовільно – 3, незадовільно – 2) та шкали ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
Відмінно – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
Добре – 4	<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
Задовільно – 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
Незадовільно – 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	< 35	F

**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 не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на заліку, відповівши на питання викладача (<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=3578>)

### **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 консультиватися 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/>

### **Викладачі**

Змій Сергій Олексійович (<http://kart.edu.ua/pro-kafedru-at-ua/kolektiv-kafedru-at-ua/zmiu-ua>), кандидат технічних наук, доцент – лектор з систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем автоматики. Отримав ступінь канд. техн. наук за спеціальністю 05.22.20 у 2016 році. Напрямок наукової діяльності: - підвищення надійності функціонування станційних систем автоматики та автоматизація технологічних процесів на залізничному транспорті. Автор понад 70 наукових праць.

### **Рекомендована література**

1. Горват А.А., Молнар О.О., Мінькович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. – 160 с.: іл.

2. Горват А.А., Молнар О.О., Мінькович В.В. Обробка, візуалізація та аналіз експериментальних даних з використанням пакету Origin: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2020. – 64 с.: іл.

3. Розв'язування інженерних задач у пакеті MathCAD : навчальний посібник / Ю. Є. Воскобойніков [та ін.]; за ред. Ю. Є. Воскобойнікова; Новосиб. держ. архітектурно-будівельн. ун-т (Сибстрин) - 2013 - 120с.

4 Основи роботи з MathCad. Методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму з дисципліни "Комп'ютерні технології та програмування -2. Програмні засоби для чисельного аналізу", для студентів напряму підготовки "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" / Укл: А.В. Ситніков, 2013 - 103с.

5. Основи проектування електронних систем: лабораторний практикум / Упорядник: Т.В. Мелешко, В.А. Швець, О.О. Краснопольський, М.О. Касперович, О.О. Туз - К.: НАУ, 2014 - 102 с.

6. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень: Підручник - К.: АБУ, 2002 - 480 с.

7. Турчак Л.І. Основи чисельних методів - Наука, 1987 - 318 с.