

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

Семестр та рік навчання: 1 семестр 2 року навчання 25/26 н.р.

За освітніми програмами: «Геодезія, землеустрій та кадастр»

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво

Шифр та назва спеціальності: 193 – Геодезія та землеустрій

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

# МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ

1 семестр 2 року навчання

**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=>

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-смыслову 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 вимірювальними 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:**

РНЗ. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально- економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

РН8. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно- геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва.

РН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

РПЗ. Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

#### **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.

#### **Лекції та практичні заняття**

Список основних лекцій курсу наведений нижче.

| Тиждень  | Кільк. годин | Тема і зміст лекції | Кільк. годин | Тема і зміст практичних занять |
|----------|--------------|---------------------|--------------|--------------------------------|
| Модуль 1 |              |                     |              |                                |

|                     |   |                                                                                                                                                                                                                         |   |                                                                                                               |
|---------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 2 | <b>Методи виконання інженерних розрахунків.</b><br>Мета, задачі та предмет вивчення дисципліни.<br>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><br>Основні поняття та визначення. Похибки та джерела похибок.                                                                                                                     |   |                                                                                                               |
| 3                   | 2 | <b>Експеримент, як предмет дослідження</b><br>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><br>Випадкові величини і параметри їх функцій розподілу. Нормальний закон розподілу                                                                                                |   |                                                                                                               |
| 5                   | 2 | <b>Попередня обробка експериментальних даних.</b><br>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><br>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><br>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><br>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><br>Робота у середовищі. Побудова та опрацювання графіків                                                                                                     |   |                                                                                                               |
| 11                  | 2 | <b>Виконання інженерних розрахунків у програмі Mathcad</b><br>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><br>Робота у середовищі. Побудова та опрацювання графіків                                                                                                       |   |                                                                                                               |
| 13                  | 2 | <b>Виконання інженерних розрахунків у програмі Maple</b><br>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><br>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

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/>)

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/>

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/>

### **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. Савченко А.О. Математичне моделювання систем та процесів: Навчальний посібник. – Дніпро: ДНУЗТ ім. академіка В. Лазаряна, 2018. – 154 с.
2. Горват А.А., Молнар О.О., Мінкович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. – 160 с.: іл.
3. Петришин Л.Б., Литвин В.В. Програмні засоби для інженерних розрахунків: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 320 с. Горват А.А., Молнар О.О., Мінкович В.В. Обробка, візуалізація та аналіз експериментальних даних з використанням пакету Origin: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2020. – 64 с.: іл.
4. Кобилянський Б. Б. MATLAB в інженерних та наукових розрахунках: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 240 с..

5. Основи роботи з MathCad. Методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму з дисципліни «Комп'ютерні технології та програмування -2. Програмні засоби для числового аналізу», для студентів напряму підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Уклад.: О.В. Ситніков, 2013. – 103с
6. Шаповал О. М., Єрмоменко В. М. Системи комп'ютерної математики (MathCAD, MATLAB): Навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2011. – 232 с.
7. Основи проектування електронних систем: лабораторний практикум / Уклад.: Т.В.Мелешко, В.А. Швець, А.О. Краснопольський, Н.О. Касперович, О.О. Туз. – К.: НАУ, 2014. – К.: НАУ, 2014. – 102 с.
8. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень: Підручник. — К.: АБУ, 2002. — 480 с.
9. Ніколайчук Я.М., Федосюк В.М. Чисельні методи та комп'ютерне моделювання: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТНТУ, 2011. – 200 с.