

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Київський інститут залізничного транспорту

Факультет «Інфраструктура і рухомий склад залізниць»

Кафедра теоретичної і прикладної механіки»

Затверджую

Завідувач кафедри ТПМ



Валерій КОСАРЧУК

Протокол № 1 від 28 серпня 2023 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ – СИЛАБУС

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ДАНИХ

Викладач	Кандидат фізико-математичних наук, доцент КОВАЛЬЧУК Вікторія Валентинівна
E-mail	kovalchuk_vv@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Теоретичні основи аналізу даних
Офіційна назва освітньої програми	Транспортні технології (на залізничному транспорті)
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	27 Транспорт
Спеціальність	275 Транспортні технології (на залізничному транспорті)
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін загальної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Метою навчальної дисципліни є формуванні комплексу знань студента про основні засади і методи статистичного та математичного аналізу даних, а також напрацювання навичок обробки та аналізу технічних даних на основі використання математичних інструментів, сучасних технологій і програмного забезпечення.
Загальні компетентності	ЗК-5. Навики використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК-6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

	ЗК-7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК-11. Здатність працювати автономно та в команді. ЗК-13. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Спеціальні (фахові) компетентності	СК-9. Здатність оцінювати експлуатаційні, техніко-економічні, технологічні, правові, соціальні, та екологічні складові організації перевезень.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Змістовий модуль 1 Основи статистичного аналізу даних

Тема 1 Вступ до аналізу даних

Предмет і задачі аналізу даних як галузі досліджень. Види аналізу даних. Основні етапи і методи аналізу даних. Міри центральної тенденції (середнє, мода, медіана). Варіаційні ряди та статистичні розподіли.

Література: 1, 3, 4, конспект лекцій.

Ключові слова: аналіз даних (Data Science), структуровані дані, середнє, мода, медіана, варіаційний ряд, розподіл вибірки

Тема 2 Попередня обробка даних

Предмет і задачі статистичного аналізу даних. Показники варіації розподілу. Дискретний статистичний розподіл. Інтервальний розподіл. Математичне забезпечення статистичної обробки вибірки випадкових величин засобами MS Excel та Google Таблиць.

Література: 2, 4, 5, конспект лекцій.

Ключові слова: математична статистика, розмах, дисперсія, стандартне відхилення, емпірична функція розподілу

Тема 3 Поширені закони розподілу

Закон рівномірного розподілу. Нормальний розподіл даних. Правило «трьох сигм». Перевірка гіпотези про нормальний розподіл. Вибір закону розподілу за результатами статистичного аналізу дослідних даних. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

Література: 1, 4, 6, конспект лекцій.

Ключові слова: рівномірний розподіл, нормальний розподіл, розподіл Пуассона, критерій Пірсона, статистичні оцінки

Тема 4 Основи кореляційного і регресійного аналізу

Загальні відомості про кореляцію. Класифікаційні ознаки і види кореляції. Коефіцієнт кореляції. Рівняння регресії та його параметри. Метод найменших квадратів. Багатофакторний аналіз

Література: 2, 3, 7, конспект лекцій.

Ключові слова: кореляція, умовний розподіл, коефіцієнт кореляції, рівняння регресії, коефіцієнти регресії, багатофакторний аналіз

Змістовий модуль 2 Математика для аналізу даних

Тема 5 Диференціальне числення для інженерних задач

Похідна як показник швидкості зміни даних. Ланцюгове правило визначення похідної. Градієнт функції і метод градієнтного спуску. Застосування похідних для розв'язання інженерних задач.

Література: 1, 2, 7, конспект лекцій.

Ключові слова: неперервні змінні, похідна функції, диференціювання, ланцюгове правило, рівняння дотичної, градієнт, екстремуми функції

Тема 6 Інтегральне числення для інженерного аналізу

Статистичні розрахунки за допомогою інтегралів від функції щільності розподілу. Прикладні застосування інтегралів (визначення моментів інерції та геометричних характеристик перерізів за допомогою інтегралів тощо).

Література: 2, 7, конспект лекцій.

Ключові слова: інтеграл, первісна, інтегрування, формула Ньютона-Лейбніца, інтегрування частинами

Тема 7 Диференціальні рівняння в динамічних моделях

Диференціальні рівняння як базова форма моделей динаміки. Динамічні моделі стаціонарних і нестаціонарних систем. Диференціальні рівняння руху механічних систем. Лінеаризація диференціальних рівнянь.

Література: 2, 7, 8, конспект лекцій.

Ключові слова: диференціальні рівняння, сталі інтегрування, динамічні моделі, початкові умови, лінеаризація рівнянь

Тема 8 Аналіз коливальних систем

Основні поняття теорії коливань Диференціальні рівняння вільних і вимушених коливань. Інтегрування диференціальних рівнянь для аналізу коливального процесу.

Література: 2, 3, 7, конспект лекцій.

Ключові слова: коливання, вільні і вимушені коливання, характеристики коливань, резонансні явища

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання, які мають бути досягнуті після опанування дисципліни «Теоретичні основи аналізу даних» і передбачені ОПП «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»:

Шифр	Програмні (очікувані) результати навчання
PH-03	Давати відповіді, пояснювати, розуміти пояснення, дискутувати, звітувати державною мовою на достатньому для професійної діяльності рівні.
PH-05.	Застосовувати, використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології для розв'язання практичних завдань з організації перевезень та проектування транспортних технологій.

PH-06	Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій
PH-11	Класифікувати та ідентифікувати транспортні процеси і системи. Оцінювати параметри транспортних систем. Виконувати системний аналіз та прогнозування роботи транспортних систем.

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 50 балів Проміжний контроль – 40 балів Підсумковий контроль (залік) – 10 балів
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру, та балів, зароблених під час підсумкового контролю (екзамен, залік).	
Підсумкові бали навчальної дисципліни	= Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем) + Кількість балів за підсумковим контролем

ШКАЛИ ОЦІНЮВАННЯ			
100-бальна шкала	Національна шкала	Шкала ECTS	Критерії оцінювання
90-100	Відмінно (зараховано)	A	«Відмінно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний цілком; сформовані необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом; всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі; підсумкова робота виконана без помилок або з однією-двома незначними помилками.
82–89	Добре (зараховано)	B	«Дуже добре» – теоретичний матеріал курсу засвоєний цілком; необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані і при цьому якість виконання більшості з них оцінена кількістю балів, близькою до максимальної; підсумкова робота виконана з двома–трьома незначними помилками.
75–81		C	«Добре» – теоретичний матеріал курсу засвоєний цілком; практичні навички роботи із засвоєним матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані і при цьому якість виконання жодного з них не оцінена мінімальною кількістю балів, деякі види завдань виконані з помилками; підсумкова робота виконана з кількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками

64–74	Задовільно (зараховано)	D	«Задовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний не повністю, але прогалини не суттєвими; необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом в основному сформовані; більшість навчальних завдань, передбачених програмою навчання, виконані і при цьому деякі з виконаних завдань містять помилки; підсумкова робота виконана з трьома значними помилками
60–63		E	«Достатньо» – теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; деякі практичні навички роботи не сформовані; частина навчальних завдань, передбачених програмою навчання, не виконані або якість виконання деяких з них оцінена кількістю балів, близькою до мінімальної; підсумкова робота задовольняє мінімум критеріїв оцінювання
35–59	Незадовільно (не зараховано)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; необхідні практичні навички роботи не сформовані; більшість навчальних завдань, передбачених програмою навчання, не виконані або якість їхнього виконання оцінена кількістю балів, близькою до мінімальної; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання); підсумкова робота потребує доопрацювання
1–34		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу не засвоєний; необхідні практичні навички роботи не сформовані; всі навчальні завдання виконані з грубими помилками; додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до потрібного підвищення якості виконання навчальних завдань; підсумкову роботу потрібно повністю переробити

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Ковальчук В. В. Навчально-методичний комплекс освітнього компонента «Теоретичні основи аналізу даних». *Кафедра теоретичної та прикладної механіки, Київський інститут залізничного транспорту ДУІТ.*
2. Список питань для підсумкового контролю знань.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Бахрушин В. С. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. Запоріжжя: КПУ, 2011. 268 с.
2. Пашинський В. А. Інженерний аналіз експериментальних даних. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів. Кропивницький: ЦНТУ, 2017. 82 с. URL: <https://core.ac.uk/reader/158807470>

3. *Грицюк П.М., Остапчук О. П.* Аналіз даних: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2008. 218 с.
4. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посіб. / Єременко В. С., Куц Ю. В., Мокійчук В. М., Самойліченко О. В. К.: НАУ, 2013. 320 с.

Додаткова

5. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
6. *Руденко В. М.* Математична статистика. Навч. посіб. Київ, 2012. 304 с.
7. Навчальний посібник із фахової підготовки студентів інженерних спеціальностей в курсі вищої математики. Частина 2. / уклад. Б. Г. Шелестовський, Л. В. Фурсевич, Г. В. Габрусев. – Тернопіль: ТНПУ імені Івана Пулюя, 2010. 117 с.
8. *Самойленко А. М., Кривошея С. А., Перестюк М. О.* Диференціальні рівняння в задачах. Навч. посіб. Київ, 2003. 504 с.

Інформаційні ресурси

9. <https://socialdata.org.ua/manual/manual4/> відкритий посібник Українського центру суспільних даних.
10. <https://datajournalism.agency/media/data2015.pdf>. Посібник по роботі з даними. 2015.
11. <https://training.epam.ua/News/Items/555?lang=ua> Математика для Data Science.
12. <https://support.office.com/uk-UA/Excel> Центр довідки з Excel.