

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут залізничного транспорту

Факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»

Кафедра «Системи штучного інтелекту та телекомунікаційні технології»

Затверджую

Завідувач кафедри СШТТ

 Леонід ТИМЧЕНКО

Протокол № 6 від 21 березня 2023 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидит технічних наук, доцент Наталія КОКРЯЦЬКА
E-mail	kokryatska_ni@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Математичні моделі в транспортних системах
Офіційна назва освітньої програми	Транспортні технології (на залізничному транспорті)
Рівень вищої освіти	Перший (бакалавр)
Галузь знань	27 «Транспорт»
Спеціальність	275 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»
Обсяг дисципліни кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Надання студентам знань з теоретичних основ математичного моделювання, про сфери його найбільш ефективного використання в транспортних системах, види моделей, етапи їх розробки, методи перевірки правильності, коректності й адекватності моделей та придбання практичних навичок дослідження, побудови математичних моделей в транспортних системах із використанням ПК.
Інтегральна компетентність	Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях, що дозволяє розв'язувати складні теоретичні завдання та практичні проблеми у конкретних умовах професійної діяльності, використовуючи відомості про реальний об'єкт дослідження.

Загальні компетентності	<p>Здатність до комплексного виявлення та розв'язання проблеми; здатність аналізувати, оцінювати повноту та достовірність інформації в ході професійної діяльності, переносити знання та навички у нову ситуацію, бачити нові проблеми в знайомих ситуаціях, знаходження різних способів вирішення проблеми; уміння формулювати задачу, аргументовано обирати оптимальні шляхи розв'язання, аналізувати й осмислювати отриманий розв'язок. Розвиток особистісних і професійно значимих якостей, які дозволяють само реалізуватися в сфері майбутньої професійної діяльності. Здатність проводити дослідження на сучасному науковому рівні, а саме мати:</p> <p>ЗК-5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК – 6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК – 7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК – 9. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК – 11. Здатність працювати автономно та в команді.</p> <p>ЗК – 13. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</p>
Спеціальні (фахові) компетентності	<p>СК –1. Здатність аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища.</p> <p>СК – 14. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології.</p>

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Модуль 1. Основні положення математичного моделювання та побудова детермінованих математичних моделей

Тема1 «Загальні відомості про математичний пакет MathCad як універсальну систему для математичного моделювання»

MathCad - середовище для обчислень, яке орієнтоване на роботу з документами й дозволяє швидко й просто створювати технічні документи зі складними обчисленнями й текстовими коментарями, графіками та діаграмами. Розрахунки, створені у прикладному математичному середовищі MathCad, інтуїтивно сприймаються за рахунок використання стандартного математичного представлення, дозволяє миттєвий доступ до електронних навчальних матеріалів.

Рекомендована література: 8, 9 (основна).

Тема 2 «Основні положення математичного моделювання»

Розглядаються основні поняття теорії моделювання, математичного моделювання, види моделей, математичних моделей. Визначається роль моделювання та оптимізації в системах управління на транспорті.

Рекомендована література: 1, 2, 3, 4, 6, 8 (основна); 1, 2, 4, 5, 6 (допоміжна).

Тема 3 «Методи розв'язування задачі лінійної алгебри з використанням математичного пакета Mathcad»

За вказаною темою розкриваються основні поняття та визначення задачі лінійної алгебри, методи її розв'язування з використанням ПК.

Рекомендована література: 4, 5, 8, 9, 10, 11(основна); 1, 2, 4, 5 (допоміжна).

Тема 4 «Методи розв'язування нелінійних задач з використанням математичного пакета Mathcad»

Наводяться загальні поняття та визначення. Принципи розв'язання нелінійних рівнянь на ПЕОМ. Чисельні методи уточнення коренів. Метод половинного ділення. Метод хорд (метод пропорційних відрізків). Метод Ньютона (метод дотичних). Комбінований метод. Метод ітерацій (методи послідовних наближень Якобі, Зейделя). Чисельні методи розв'язання систем нелінійних рівнянь. Практична цінність чисельного методу в значній мірі визначається

швидкістю та ефективністю отримання розв'язку. Вибір необхідного алгоритму для розв'язку рівнянь залежить від характеру задачі, яка розглядається. Розглядаються основні теоретичні поняття та практичні рекомендації при розв'язку нелінійних рівнянь на ПК.

Рекомендована література: 4, 5, 8, 9, 10, 11 (основна); 3, 4, 5 (допоміжна).

Модуль 2 Побудова та дослідження статистичних залежностей

Тема 5 «Математично-статистичні методи аналізу експериментальних даних із використанням математичного пакета Mathcad»

Наводяться основні поняття математичної статистики, такі як вибіркового метод, статистичні ряди, графічна інтерпретація статистичних рядів, числові характеристики та їхнє обчислення, поняття довірчої ймовірності, довірчих інтервалів, обчислення довірчих інтервалів з використанням математичного пакета Mathcad.

Рекомендована література: 4, 5, 8, 9 (основна); 3, 5, 8 (допоміжна).

Тема 6 «Перевірка статистичних гіпотез»

На лекції за вказаною темою розглядаються основні поняття про статистичні гіпотези, наводяться функції, які задають нормальний, експоненціальний, рівномірний, Вейбулла закони розподілу та методи перевірки статистичних гіпотез.

Рекомендована література: 2, 4, 5, 8, 9 (основна); 4, 5, 8 (допоміжна).

Тема 7 «Основи кореляційного аналізу та побудова регресійних моделей»

Розглядаються основні поняття кореляційного аналізу, методи визначення виду кореляційної залежності, здійснення регресійного аналізу з використанням математичного пакета Mathcad.

Рекомендована література: 4, 5, 7, 9, 10, 11 (основна); 3, 5, 8 (допоміжна).

Тема 8 «Інтерполяція та апроксимація»

За вказаною темою розкриваються основні поняття інтерполяції та апроксимації функцій. Розглядаються методи здійснення інтерполяції за інтерполяційними формулами, здійснення апроксимації функцій.

Рекомендована література: 1, 2, 4, 9, 11 (основна); 9, 11 (допоміжна).

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання бакалавранти отримують у відповідності до тем, які вивчаються.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	РН-03. Давати відповіді, пояснювати, розуміти пояснення, дискутувати, звітувати державною мовою на достатньому для професійної діяльності рівні. РН-6. Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій. РН-11. Класифікувати та ідентифікувати транспортні процеси і системи. Оцінювати параметри транспортних систем. Виконувати системний аналіз та прогнозування роботи транспортних систем. РН-18. Досліджувати види і типи транспортних систем. Знаходити рішення оптимізації параметрів транспортних систем. Оцінювати ефективність інфраструктури та технології функціонування транспортних систем.
-------------------------------	--

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний модульний контроль I– 45 балів Поточний модульний контроль II– 30 балів Підсумковий контроль – (залік) - 25 балів
--	--

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (іспит).
Підсумкові бали навчальної дисципліни = Загальна кількість балів (Сума балів перед підсумковим контролем + Кількість балів за підсумковим контролем).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-81		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.

21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

- Кутах О. П. Моделювання транспортних систем. — К.: Київський університет економіки і технологій транспорту, 2004. — 196 с.
- Стеценко І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. — Черкаси : ЧДТУ, 2010. — 399 с. ISBN 978-966-402-073-9
- Бахрушин В.Є. Математичні основи моделювання систем: Навчальний посібник для студентів. - Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2009. - 224 с. ISBN 966-414-009-0
- Васильєва Л.В., Гончаров О.А., Коновалов В.А., Соловійова Н.А. Чисельні методи розв'язання інженерних задач в пакеті MathCAD. Курс лекцій та індивідуальні завдання: Навч. посібник з дисципліни «Інформатика» для студентів вищих навчальних закладів. — Краматорськ: ДДМА, 2006. — 108 с. ISBN 966-379-101-2.
- Козаченко, Д. М. К 59 Основи дослідження операцій у транспортних системах: приклади та задачі [Текст]: навчальний посібник для ВНЗ / Д. М. Козаченко, Р. В. Вернигора, В. В. Малашкін; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. — Дніпропетровськ, 2015. — 277 с.
- Чабан В. Чисельні методи. — Львів: В-во Національного ун-ту «Львівська політехніка», 2001.
- Задачин В. М. 3-15 Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. — Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. — 180 с. (Укр. мов.)
- Кундрат А.М., Кундрат М.М. К91 Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel. Навч. посібник. — Рівне: НУВГП, 2014. — 252 с. ISBN № 978-966-327-269-6.
- Паранчук Я. С., Мороз В. І. Алгоритмізація та програмування. MathCAD/Навчальний посібник. Друге видання. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 312 с. Код: 978-617-607-181-5.
- Сікора Я. Б. Методи оптимізації та дослідження операцій [Текст] : навчальний посібник / Укладачі: Я. Б. Сікора, А.Й. Щехорський, Б.Л. Якимчук. — Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. — 148
- Кунда Н. Т. Дослідження операцій у транспортних системах : навч. посіб. для студентів напряму "Транспортні технології" вищих навчальних закладів / Н. Т. Кунда. — Київ : Вид. Дім "Слово", 2008. — 400 с.
- Лисенко О.І. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О.І. Лисенко, І.В. Алексеєва, — К: НТУУ «КПІ», 2016. — 196 с.

Допоміжна

1. Давідіч Ю. О. Конспект лекцій з дисципліни «Моделювання транспортних систем» (для магістрів усіх форм навчання спеціальності 275 – Транспортні технології) / Ю. О. Давідіч, Г. І. Фалецька; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 71 с. . [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua/51057>
2. Лотиш В. В. Моделювання транспортних систем : конспект лекцій : для студентів спеціальності 8.05020203 – Автоматика та автоматизація на транспорті (за видами транспорту) денної форми навчання / В. В. Лотиш ; Луцький НТУ. – Луцьк : Луцький НТУ, 2015. – 28 с. [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua/51057>
3. Дичка І. А. Чисельні методи. Розв'язання задач лінійної алгебри та нелінійних рівнянь: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», спеціалізації «Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем» / І. А. Дичка, М. В. Онаї, Р. А. Гадияк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,85 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 95с
4. Прокопович С. В. Дослідження операцій та методи оптимізації [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до практичних завдань для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня / уклад. С. В. Прокопович, О. В. Панасенко, Л. О. Чаговець. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 64 с. Режим доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/..>
5. Теорія ігор: основи та застосування [Електронний ресурс, текст] Режим доступу: <https://ut.nmu.org.ua/ua/information-to-student/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%83%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8F%D1%82%D0%B8%D1%8F%20%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf>
6. Математичні моделі в розрахунках на ЕОМ. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт для студентів спеціальності «Організація перевезень та управління на залізничному транспорті» денної форми навчання / Л. В. Філіпович, А. Ю. Рисцова. – Київ, КУЕТТ, 2003. – 74 с.