

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

ks Олексій КАРТАШОВ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« 30 » 08 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ* НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналіз даних

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 11 "Математика та статистика"

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 113 "Прикладна математика"

(код та найменування напрямку підготовки)

Освітня програма: "Обчислювальний інтелект"

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: Базілевич К.О., доцент каф.304, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)

К.О.
(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№304)
математичного моделювання та штучного інтелекту
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри к.ф.-м.н., доц.
(науковий ступінь та вчене звання)

К.О.
(підпис)

О. В. Карташов
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 3,5	<p>Галузі знань</p> <p><u>11 «Математика і статистика»,</u> (код і найменування)</p> <p>Спеціальності</p> <p><u>113 «Прикладна математика»,</u> (код і найменування)</p> <p>Освітні програми</p> <p><u>«Обчислювальний інтелект»,</u> (найменування)</p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	<i>Обов'язкова</i>
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання Кореляційний аналіз ранжированих даних		Семестр
Загальна кількість годин – 64/105		5-й
		Лекції*
		32 години
		Практичні, семінарські
		0 годин
		Лабораторні
	32 години	
	Самостійна робота	
	41 година	
	Вид контролю	
	модульний контроль, залік	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 2,56		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання: 1-й семестр – 64/41.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надання теоретичних та практичних аспектів аналізу даних, спрямованих на пошук у необроблених даних раніше невідомих, практично корисних знань та закономірностей, необхідних для прийняття рішень, та розробки інформаційних технологій аналізу даних.

Завдання: ознайомлення з теоретичними аспектами технології аналізу даних, формування у студентів базових навичок застосування методів аналізу даних з використанням інструментальних засобів.

Формування компетентностей:

ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

Результати навчання:

РН03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

РН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

Пререквізити: «Математичний аналіз», «Теорія ймовірності», «Математична статистика».

Кореквізити: «Випадкові процеси».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1

Тема 1. *Поняття вимірювання в статистичному дослідженні*

Вимірювальні шкали номінативна шкала, рангова шкала, шкала інтервалів, шкала відносин. Правила ранжирування, перевірка правильності ранжирування, випадок однакових рангів. Форми обліку результатів

спостереження.

Тема 2. Дисперсійний аналіз

Постановка задачі однофакторного дисперсійного аналізу. Основні посилання дисперсійного аналізу. Статистичні оцінки факторної та остаткової дисперсій. Формулювання та перевірка гіпотези про рівність дисперсій. Постановка задачі двофакторного дисперсійного аналізу. Статистичні оцінки відповідних дисперсій. Формулювання та перевірка гіпотези про рівність дисперсій.

Тема 3. Кореляційний аналіз

Коефіцієнт детермінації як універсальна характеристика ступеню тісноти статистичного зв'язку. Кореляційне відношення. Дослідження лінійної залежності за допомогою парного коефіцієнта кореляції. Множинні та часткові коефіцієнти кореляції.

Тема 4. Множинний регресійний аналіз

Регресійний аналіз. Основні ідеї регресійної моделі. Модель лінійної регресії. Оцінка якості моделі, інтерпретація та оцінки коефіцієнтів регресії, рівень значущості коефіцієнтів. Обмеження регресійної моделі - мультиколінеарність, гомоскедастичність. Нелінійні залежності. Причини виникнення, приклади різних форм нелінійних залежностей в регресійних моделях. Модель логістичної регресії. Інтерпретація коефіцієнтів логістичної регресії.

Змістовий модуль 2

Тема 5. Дискримінантний аналіз

Поняття класу як генеральної сукупності та базова ідея ймовірностно-статистичних методів класифікації. Функції збитків та ймовірність неправильної класифікації. Параметричний дискримінантний аналіз з повною інформацією. Параметричний дискримінантний аналіз у випадку нормальних класів.

Тема 6. Кластер-аналіз

Класифікація без навчання. Постановка задачі автоматичної класифікації, відстані між окремими об'єктами та класами об'єктів. Функціонали якості розбиття на класи та екстремальна постановка задачі кластер-аналіза. Паралельні кластер-процедури. Послідовні кластер-процедури.

Тема 7. Аналіз часових рядів

Стаціонарність, автоковаріації і автокореляції. Основні описові статистики для часових рядів. Використання лінійної регресії з детермінованими чинниками для моделювання часового ряду. Прогнози по регресії з детермінованими чинниками. Лаговий оператор. Згладжування часового ряду.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		лаб	пр	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Перша група видів аналізу даних						
Тема 1. <i>Поняття вимірювання в статистичному дослідженні</i>	6	2	2	–	–	2
Тема 2. <i>Дисперсійний аналіз</i>	20	6	6	–	–	8
Тема 3. <i>Кореляційний аналіз</i>	12	4	4	–	–	4
Тема 4. <i>Регресійний аналіз</i>	20	6	8	–	–	6
Модульний контроль	2	2	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 1	60	20	20	0	0	20
Змістовий модуль 2. Друга група видів аналізу даних						
Тема 5. <i>Дискримінантний аналіз</i>	14	4	4	–	–	6
Тема 6. <i>Кластер-аналіз</i>	12	4	4	–	–	4
Тема 7. <i>Аналіз часових рядів</i>	12	2	4	–	–	6
Модульний контроль	2	2	–	–	–	–
Індивідуальне завдання – розрахункова робота	5	–	–	–	–	5
Разом за змістовим модулем 2	45	12	12	0	0	21
Усього годин	105	32	32	0	0	41

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Перевірка гіпотези про вид розподілу ознаки	2
2	Однофакторний дисперсійний аналіз	2
3	Двофакторний дисперсійний аналіз	2
4	Кореляційний аналіз	4
5	Лінійна множинна регресія	4
6	Нелінійна множинна регресія	4
7	Дискримінантний аналіз	4
8	Кластер-аналіз	6
9	Аналіз часових рядів	4
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття рангової кореляції	2
2	Основні задачі статистичного аналізу зв'язків між ранжируваннями за лач	8
3	Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена, перевірка його	4
4	Ранговий коефіцієнт кореляції Кендалла, перевірка його	6
5	Коефіцієнт конкордації Кендалла, перевірка його	6
6	Кореляційний аналіз категоризованих даних	4
7	Метод головних компонент	6
8	Виконання розрахункової роботи	5
	Разом	41

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми
1	Кореляційний аналіз ранжованих даних

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист	3..5	5	15..25
Виконання і захист РР	13..15	1	13..15
Модульний контроль	10..20	1	10..20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	3..5	4	12..20
Модульний контроль	10..20	1	10..20
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних та двох практичних завдань, кожне завдання оцінюється 25 балами.

12.2 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Основні цілі та вихідні передумови застосування статистичних методів; методи попередньої обробки даних; основні поняття вибіркового методу; методи перевірки статистичних гіпотез; характеристики статистичного зв'язку кількісних даних; моделі дисперсійного аналізу статистичних даних; методи кореляційного аналізу статистичних даних; методи регресійного аналізу; методи дискримінантного аналізу; методи аналізу часових рядів.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Дослідження та характером статистичних даних; знаходити чисельні характеристики статистичних розподілів вибірок даних; перевіряти основні

гіпотези щодо параметрів розподілення даних; видаляти аномальні спостереження у скалярних та векторних даних; робити одно факторний та двофакторний дисперсійний аналіз даних; знаходити рівняння лінійної регресії; перевіряти значущість коефіцієнтів лінійної регресії; знаходити довірчі інтервали для коефіцієнтів лінійної регресії; будувати лінійну множинну регресію; знаходити рівняння нелінійної регресії; визначати статистичні оцінки для параметрів нелінійної регресії; знаходити сукупності у даних методами дискримінантного аналізу; представляти змістовну інтерпретацію результатів статистичного аналізу.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати модульні контрольні роботи. Знати основи статистичної обробки даних за допомогою параметричних статистичних методів, основи аналізу часових рядів.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі модульні контрольні роботи. Уміти аналізувати дані різних типів, правильно обирати метод обробки за типом даних (різні шкали, залежні чи незалежні вибірки), здійснювати прогнозування за допомогою алгоритмічних та аналітичних моделей.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Під час складання семестрового *заліку* здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

13. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, підручники (навчальні посібники);
- методичні вказівки та рекомендації для виконання лабораторних та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- приклади розв'язування типових задач чи виконання типових завдань;
- питання для контрольних заходів.

14. Рекомендована література

Базова

1. Бахрушин В.Є. Аналіз даних. – Запоріжжя: ГУ "ЗІДМУ", 2006. – 170 с.
2. Гирко В.Л. Багатомірний статистичний аналіз. – К.: Вища школа, 1988. – 320 с.
3. Королюк В.С., Боровских Ю.В. Асимптотичний аналіз розподілу статистик. – К.: Наукова думка, 1984. – 301 с.
4. Паніотто В.І., Максименко В.С., Харченко Н.М. Статистичний аналіз соціологічних даних. – К.: Вид. дім "КМ Академія", 2004. – 270с.

Допоміжна

1. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика. – К.:КНЕУ, 2001.-336 с.
2. Іващенко П.О., Семеняк І.В., Іванов В.В. Багатомірний статистичний аналіз. – Харків: Основа, 1992. – 144 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри математичного моделювання та обчислювального інтелекту.