

**Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»**

Факультет фізико-математичний

Кафедра математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор _____

О.Г. Набока

«29» червня 2023 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**підготовки здобувачів
другого (магістерського) рівня вищої освіти**

спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

**за освітньо-професійною програмою
Середня освіта (Математика)**

мова навчання українська

Розробники:

Чуйко С.М. доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математик та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

Рецензенти:

Кадубовський О.А. кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

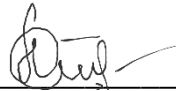
Чайченко С.О. доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи, професор кафедри математики та інформатики.

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики та інформатики.

Протокол № 10 від «22» червня 2023 р.

Завідувач кафедри  Чуйко С.М.

Погоджено групою забезпечення спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

Керівник групи забезпечення
кандидат фізико-математичних наук  доц. Стьопкін А.В.

Затверджено та рекомендовано до впровадження вченою радою
Державного вищого навчального закладу
«Донбаський державний педагогічний університет»
«29» червня 2023 р., протокол № 9

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Вибіркова
Загальна кількість годин – 120	Рік підготовки:
	1-й
	Семестр
	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: контактних – 3 самостійної роботи здобувача – 4	Лекції
	18 год.
	Лабораторні
	22 год.
	Самостійна робота
	80 год.
	Вид контролю: Залік

Мета вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів здатностей: до логічного мислення, формування особистості, розвиток їх інтелекту і здібностей, до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у здобувачів прикладної математичної культури, використовувати математичні методи в інженерних розрахунках, доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників, уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики.

2.Матриця

результатів навчання, методів навчання, методів контролю з навчальної дисципліни «МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ЕМПІРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

Результати навчання	Методи навчання	Методи контролю
<p>Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання і розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. Здатність застосовувати системні знання з математики в професійній діяльності. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань Уміти створювати інформаційні моделі, реалізовувати їх засобами інформаційно- комунікаційних технологій, здійснювати дослідження, інтерпретувати, аналізувати та узагальнювати його результати.</p>	<p>Поєднання традиційних та інтерактивних методів навчання з використанням інноваційних технологій:</p> <ul style="list-style-type: none">- словесні методи: лекція, диспут, дискусія;- наочні методи: спостереження, демонстрація; <p>практичні методи: обробка довідкової інформації, тезування, рецензування, аналіз.</p>	<p>Спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне та письмове опитування, практична перевірка, рейтинговий контроль, лабораторні роботи, оцінювання самостійної роботи, доповіді, презентації, контрольна роботи, залік.</p>

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	Денна форма			
	усього	зокрема		
		л	пр	с.р
Тема 1. Способи та методика отримання статистичних даних.	6	1	1	4
Тема 2. Статистичний і варіаційний ряд. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.	6	1	1	4
Тема 3. Статистичне (точкове та інтервальне) оцінювання параметрів розподілу.	6	1	1	4
Тема 4. Довірчі інтервали.	6	1	1	4
Тема 5. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка гіпотези про рівність математичних сподівань та дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Критерії узгодження Пірсона, Романовського.	6	1	1	4
Тема 6. Елементи регресійного та кореляційного аналізу. Статистичний опис системи двох випадкових величин.	6	1	1	4
Тема 7. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Основні поняття і методи регресійного аналізу. Метод найменших квадратів.	6	1	1	4
Тема 8. Елементи дисперсійного аналізу. Порівняння декількох середніх. Поняття про дисперсійний аналіз. Загальна, факторна, залишкова суми, зв'язок між ними.	6	1	1	4
Тема 9. Псевдообернена матриця Дразіна.	6	1	1	4
Тема 10. Стандартне розвинення матриці.	6	1	1	4
Тема 11. Розв'язання лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою стандартного розвинення.	6	1	1	4
Тема 12. Псевдорозв'язки лінійних алгебраїчних систем	6	1	1	4
Тема 13. Застосування методу найменших квадратів до задач математичної географії.	6	1	1	4
Тема 14. Застосування регресійного аналізу до прикладних задач інформатизації.	6	1	1	4
Тема 15. Модифіковане формулювання закону Мура.	6	1	1	4
Тема 16. Застосування методу найменших квадратів до задач відновлення зображень.	6	1	1	4
Тема 17. Невироджені системи лінійних різницевих рівнянь.	6	0,5	2	4
Тема 18. Умови розв'язності задачі, оберненої до задачі Коші для різницево-алгебраїчного рівняння.	6	0,5	2	4
Тема 19. Умови розв'язності задачі про відновлення скалярної	6	0,5	2	4

задачі Коші.				
Тема 20. Задачі на утворення періодичних різницевих крайових задач.	6	0.5	2	4
Разом	120	18	22	80

4. Програма навчальної дисципліни

4.1. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Способи та методики отримання статистичних даних.	1
2	Статистичний і варіаційний ряд. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.	1
3	Статистичне (точкове та інтервальне) оцінювання параметрів розподілу.	1
4	Довірчі інтервали.	1
5	Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка гіпотези про рівність математичних сподівань та дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Критерії узгодження Пірсона, Романовського.	1
6	Елементи регресійного та кореляційного аналізу. Статистичний опис системи двох випадкових величин.	1
7	Вибірковий коефіцієнт кореляції. Основні поняття і методи регресійного аналізу. Метод найменших квадратів.	1
8	Елементи дисперсійного аналізу. Порівняння декількох середніх. Поняття про дисперсійний аналіз. Загальна, факторна, залишкова суми, зв'язок між ними.	1
9	Псевдообернена матриця Дразіна.	1
10	Стандартне розвинення матриці.	1
11	Розв'язання лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою стандартного розвинення.	1
12	Псевдорозв'язки лінійних алгебраїчних систем	1
13	Застосування методу найменших квадратів до задач математичної географії.	1
14	Застосування регресійного аналізу до прикладних задач інформатизації.	1
15	Модифіковане формулювання закону Мура.	1
16	Застосування методу найменших квадратів до задач відновлення зображень.	1
17	Невироджені системи лінійних різницевого рівнянь.	0,5
18	Умови розв'язності задачі, оберненої до задачі Коші для різницево-алгебраїчного рівняння.	0,5
19	Умови розв'язності задачі про відновлення скалярної задачі Коші.	0,5
20	Задачі на утворення періодичних різницевого крайових задач.	0,5

	Разом	18
--	--------------	-----------

4.2. Теми лабораторних

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вибірковий метод. Способи та методики отримання статистичних даних.	1
2	Статистичний і варіаційний ряд. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.	1
3	Вибіркові моменти. Статистичне (точкове та інтервальне) оцінювання параметрів розподілу.	1
4	Довірчі інтервали.	1
5	Статистична перевірка гіпотез за параметричними критеріями. Критерій Фішера- Снедекора, Стюдента. Критерій узгодження Пірсона.	1
6	Елементи регресійного та кореляційного аналізу. Емпірична лінія регресії.	1
7	Криволінійна регресія. Метод найменших квадратів.	1
8	Поняття про багатофакторний дисперсійний аналіз.	1
9	Псевдообернена матриця Дразіна.	1
10	Стандартне розвинення матриці.	1
11	Розв'язання лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою стандартного розвинення.	1
12	Псевдорозв'язки лінійних алгебраїчних систем	1
13	Застосування методу найменших квадратів до задач математичної географії.	1
14	Застосування регресійного аналізу до прикладних задач інформатизації.	1
15	Модифіковане формулювання закону Мура.	1
16	Застосування методу найменших квадратів до задач відновлення зображень.	1
17	Невироджені системи лінійних різницевих рівнянь.	1
18	Умови розв'язності задачі, оберненої до задачі Коші для різницево-алгебраїчного рівняння.	1
19	Умови розв'язності задачі про відновлення скалярної задачі Коші.	2
20	Задачі на утворення періодичних різницевих крайових задач.	2
	Самостійна робота	2
	Контрольна робота	2

	Разом	22
--	--------------	-----------

4.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення матеріалу лекцій	20
2	Підготовка до практичних занять, виконання домашніх завдань	20
3	Підготовка до контрольних робіт	20
4	Підготовка до екзамену	20
	Разом	80

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання результатів навчання у формі семестрового заліку проводиться по закінченні вивчення навчальної дисципліни відповідно до графіка освітнього процесу.

Навчальна дисципліна викладається один семестр, оцінюється максимальною оцінкою у 100 балів.

Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

За накопичувальною 100 - бальною шкалою	За національною шкалою	
	<i>для екзаменів, звітів з практики, курсових робіт</i>	<i>для заліків</i>
90 - 100 балів	відмінно	зараховано
89 - 75 балів	добре	
60 - 74 балів	задовільно	
26 - 59 балів	незадовільно	не зараховано
0 - 25 балів	неприйнятно	

Для визначення критеріїв оцінювання для отримання заліку потрібно зважати на такі загальні положення:

на оцінку «зараховано» (60-100 балів) заслуговує здобувач вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних та/або лабораторних занять й за

виконану самостійну роботу отримав зазначену кількість балів протягом семестру;

оцінка «не зараховано» (0-59 балів) виставляється здобувачеві вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних та/або лабораторних занять й за виконану самостійну роботу не набрав 60 балів упродовж семестру, він має прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу.

Розподіл балів, що присвоюється студентам, із розподілом за темами

Тема	Аудиторна робота	Самостійна робота
Тема 1.	3	2
Тема 2.	3	2
Тема 3.	3	2
Тема 4.	3	2
Тема 5.	3	2
Тема 6.	3	2
Тема 7.	3	2
Тема 8.	3	2
Тема 9.	3	2
Тема 10.	3	2
Тема 11.	3	2
Тема 12.	3	2
Тема 13.	3	2
Тема 14.	3	2
Тема 15.	3	2
Тема 16.	3	2
Тема 17.	3	2
Тема 18.	3	2
Тема 19.	3	2
Тема 20.	3	2
Разом	60	40

5. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- індивідуальні завдання;
- письмові самостійні роботи;
- контрольні роботи;
- залік.

Питання до заліку

1. Класифікації подій на неможливі, вірогідні та випадкові.

2. Формула повної ймовірності.
3. Поняття сумісності випадкових подій. Теорема додавання ймовірностей.
4. Формула повної ймовірності.
5. Одновимірні випадкової величини: дискретні і неперервні.
6. Псевдообернена матриця Дразіна.
7. Функція Кобба-Дугласа.
8. Стандартне розв'язання матриці.
9. Інверсно-напівобернена матриця.
10. Розв'язання лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою стандартного розв'язання.
11. Індекс матриці.
12. Псевдорозв'язки лінійних алгебраїчних систем.
13. Індекс нільпотентної матриці.
14. Застосування методу найменших квадратів до задач математичної географії.
15. Метод найменших квадратів.
16. Напівобернена матриця.
17. Застосування регресійного аналізу до прикладних задач інформатизації.
18. Нільпотентна матриця.
19. Модифіковане формулювання закону Мура.
20. Природний базис простору.
21. Застосування методу найменших квадратів до задач відновлення зображень.
22. Оператор Гріна.
23. Оператор Гріна задачі Коші.
24. Невироджені системи лінійних різницевого рівнянь.
25. Ортопроектор.
26. Умови розв'язності задачі, оберненої до задачі Коші для різницево-алгебраїчного рівняння.
27. Псевдообернена матриця за Муром-Пенроузом.
28. Умови розв'язності задачі про відновлення скалярної задачі Коші.
29. Задачі на утворення періодичних різницевого крайових задач. Лінійна вектор-функція на площині.
30. Стандартне розв'язання матриці.

6. Рекомендована література

Основна

1. Чуйко С.М., Несмєлова О.В., Чуйко О.С. Математичні основи статистичної обробки даних. – Слов'янськ, – 2021. – 102 с.
2. Das S.R. Data Science. – Apache License, Version 2.0. – 2019. – 462 p.
3. Hui Lin H., Li M. Introduction to Data Science. – <https://scientistcafe.com/ids/> – 2021. – 373 p.
4. Kroese D.P., Botev Z.I., Taimre T., Vaisman R. Data Science and Machine Learning. Mathematical and Statistical Methods. – Chapman and Hall/CRC, Boca Raton – 2022. – 515 p.
5. Irizarry R.A. Introduction to Data Science. Data Analysis and Prediction Algorithms. Leanpub. – 2019. – 722 p.
6. Storopoli J., Huijzer R., Alonso L. Julia Data Science. – 2021. – Max Planck Institute for Biogeochemistry. – Germany. – 172 p.
7. Kubben P., Dumontier M., Andre Dekker A. Fundamentals of Clinical Data Science. – Springer Nature Switzerland. – 2019. – 219 p.
8. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики. – Львів. – ЛНУ ім. Івана Франка. – 2020. – 184 с.
9. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Д.А. Найко, О.Ф. Шевчук – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 382 с.
10. Рудоміно-Дусятська І.А., Козубцова Л.М., Пояркова О.Ю., Соловійова Т.В., Сновида В.Є., Цитрицька Л.М. Теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів і математична статистика. Частина 1. – Київ. – ВІТІ. – 2019. – 187 с.

Допоміжна

11. Богач І.В., Краковецький О.Ю., Крилик Л.В. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь засобами MathCAD: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 106 с.
12. Килимник І.М., Яримбаш Д.С. Диференціальні рівняння. Навчальний посібник. – Запоріжжя. – Запорізький національний технічний університет. – 2018. – 102 с.
13. Лиходєєва Г. В., Пастирєва К. Ю. Диференціальні рівняння. Навчальний посібник. Ч. I. Звичайні диференціальні рівняння. – Київ. – Центр навчальної літератури. – 2018. – 144 с.
14. Лиходєєва Г. В., Пастирєва К. Ю. Диференціальні рівняння. Навчальний посібник. Ч. II. Диференціальні рівняння вищих порядків. – Київ. – Центр навчальної літератури. – 2018. – 140 с.

15. Теплінський Ю.В. Інваріантні тори різницевих рівнянь у просторах обмежених числових послідовностей. – Кам'янець-Подільський. – 2018. – 194 с.

7. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.youtube.com/watch?v=p1JKXbW5eTU>
Курс відеолекцій «Математичний аналіз»
2. <http://mathserfer.com/>
Приклади розв'язків математичних задач.
3. <http://www.mat.net.ua/index.html>
Каталог книг з математичних дисциплін.

8. Посилання на дистанційний курс

Дистанційний курс дисципліни на освітньому контенті в CMS Moodle
<http://ddpu.edu.ua:9090/moodle/course/view.php?id=966>