

Державний вищий навчальний заклад  
«Донбаський державний педагогічний університет»

Факультет фізико-математичний

Кафедра математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Перший проректор



С. Набока

«27» червня 2022 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ЕМПІРИЧНИХ  
ДОСЛІДЖЕНЬ**

підготовки здобувачів  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

за освітньо-професійною програмою  
Середня освіта (Математика)

мова навчання українська

Слов'янськ – 2022 р.

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».

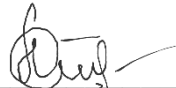
**Чайченко С.О.** доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи, професор кафедри математики та інформатики.

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

Протокол № 10 від «27» червня 2022 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»  
«27» червня 2022 р., протокол № 9

## 1. Опис навчальної дисципліни

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

**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"><li>- словесні методи: лекція, диспут, дискусія;</li><li>- наочні методи: спостереження, демонстрація;</li></ul> <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. Псевдообернена матриця Дразіна.	10	1	1	6
Тема 2. Стандартне розвинення матриці.	10	1	1	6
Тема 3. Розв'язання лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою стандартного розвинення.	10	1	2	6
Тема 4. Псевдорозв'язки лінійних алгебраїчних систем	10	1	2	6
Тема 5. Застосування методу найменших квадратів до задач математичної географії.	10	1	2	6
Тема 6. Застосування регресійного аналізу до прикладних задач інформатизації.	10	1	2	7
Тема 7. Модифіковане формулювання закону Мура.	10	2	2	7
Тема 8. Застосування методу найменших квадратів до задач відновлення зображень.	10	2	2	7
Тема 9. Невироджені системи лінійних різницевого рівнянь.	10	2	2	7
Тема 10. Умови розв'язності задачі, оберненої до задачі Коші для різницево-алгебраїчного рівняння.	10	2	2	7
Тема 11. Умови розв'язності задачі про відновлення скалярної задачі Коші.	10	2	2	7
Тема 12. Задачі на утворення періодичних різницевого крайових задач.	10	2	2	7
<b>Разом</b>	<b>120</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>80</b>

## 4. Програма навчальної дисципліни

### 4.1. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Псевдообернена матриця Дразіна.	1
2	Стандартне розвинення матриці.	1
3	Розв'язання лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою стандартного розвинення.	1
4	Псевдорозв'язки лінійних алгебраїчних систем	1
5	Застосування методу найменших квадратів до задач математичної географії.	1
6	Застосування регресійного аналізу до прикладних задач інформатизації.	1
7	Модифіковане формулювання закону Мура.	2
8	Застосування методу найменших квадратів до задач відновлення зображень.	2
9	Невироджені системи лінійних різницевих рівнянь.	2
10	Умови розв'язності задачі, оберненої до задачі Коші для різницево-алгебраїчного рівняння.	2
11	Умови розв'язності задачі про відновлення скалярної задачі Коші.	2
12	Задачі на утворення періодичних різницевих крайових задач.	2
	<b>Разом</b>	<b>18</b>

### 4.2. Теми лабораторних

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Псевдообернена матриця Дразіна.	1
2	Стандартне розвинення матриці.	1
3	Розв'язання лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою стандартного розвинення.	1
4	Псевдорозв'язки лінійних алгебраїчних систем	1
5	Застосування методу найменших квадратів до задач математичної географії.	1
6	Застосування регресійного аналізу до прикладних задач інформатизації.	1
7	Модифіковане формулювання закону Мура.	1

8	Застосування методу найменших квадратів до задач відновлення зображень.	1
9	Невироджені системи лінійних різницевих рівнянь.	1
10	Умови розв'язності задачі, оберненої до задачі Коші для різницево-алгебраїчного рівняння.	1
11	Умови розв'язності задачі про відновлення скалярної задачі Коші.	1
12	Задачі на утворення періодичних різницевих крайових задач.	1
	Контрольна робота	10
	<b>Разом</b>	<b>22</b>

### 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
	<b>Разом</b>	<b>80</b>

### 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**

<b>Тема</b>	<b>Аудиторна робота</b>	<b>Самостійна робота</b>
Тема 1.	5	3
Тема 2.	5	3
Тема 3.	5	3
Тема 4.	5	3
Тема 5.	5	3
Тема 6.	5	3
Тема 7.	5	3
Тема 8.	5	3
Тема 9.	5	4
Тема 10.	5	4
Тема 11.	5	4
Тема 12.	5	4
<b>Разом</b>	<b>60</b>	<b>40</b>

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

### Допоміжна

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