

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник декана  
Механіко-математичного факультету  
Олександр ХАРИТОНОВ

« 31 » 08 2022 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник директора з навчальної  
роботи ННІ «Інститут геології»  
Всевлод ДЕМИДОВ

« 07 » 09 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

для студентів

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
вид дисципліни

10 Природничі науки  
103 Науки про Землю  
Бакалавр  
Геологія та менеджмент надрокористування  
Обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	1, 2
Кількість кредитів ECTS	8.0
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	1 сем. - залік, 2 сем. - іспит

Викладач: Шовкопляс Тетяна Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук,  
асистент кафедри загальної математики

Пролонговано: на 202\_\_/202\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 202\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 202\_\_/202\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 202\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 202\_\_/202\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 202\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

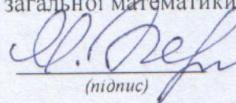
© Шовкопляс Тетяна Володимирівна, 2022 рік

**Розробник:** Шовкопляс Т. В., канд. фіз.-мат. наук, асистент кафедри загальної математики.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол № 1 від « 30 » 08 2022\_\_ р.


Виконуючий обов'язки завідувача  
кафедри загальної математики

  
(підпис)

Микола ПЕРЕСТЮК  
(ім'я та прізвище)

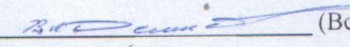
Схвалено науково-методичною комісією **механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка**

Протокол від « 31 » \_\_серпня\_\_ 2022\_\_ року № 1\_\_

Голова науково-методичної комісії  (Андрій ОЛІЙНИК)  
(підпис) (ім'я та прізвище)

Схвалено науково - методичною комісією інституту **ІНІ «Інститут геології»**

Протокол від « 26 » 08 2022 року № 1

Голова науково-методичної комісії  (Всеволод ДЕМИДОВ)  
(підпис) (ім'я та прізвище)

**Мета дисципліни** – забезпечити формування у студентів знання та практичні навички з теорії лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь. Сприяти формуванню вміння у студентів застосовувати отримані знання з дисципліни вища математика в геології та менеджменті надрокористування.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:** З метою кращого засвоєння навчального матеріалу дисципліни, студенти повинні володіти елементарними навичками та знаннями з математичних дисциплін, які вивчаються в загальноосвітніх навчальних закладах для розв'язання конкретних практичних задач. Мати знання елементарної математики. Вмінням самостійно працювати з науково-методичною та науковою математичною літературою.

**Анотація навчальної дисципліни / референс:** Навчальна дисципліна «Вища математика» є обов'язковим освітнім компонентом. У програмі дисципліни розглядаються фундаментальні поняття лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу. В ході виконання програми курсу студенти оволодіють знаннями з теорії матриць, визначників, систем лінійних рівнянь, векторів у просторі та на площині, вивчать поняття скалярного, векторного та мішаного добутків та їх властивості, вивчать взаємне розміщення прямих і площин в просторі, оволодіють поняттями неперервності функції, границі функції, диференціювання, інтегрування. Ці базові математичні поняття необхідні для підготовки студентів до використання загальних математичних методів в подальших навчальних курсах, сприяють розвитку логічного та аналітичного мислення студентів до застосування в прикладних програмах при вивченні дисциплін за освітньою програмою «Геологія та менеджмент надрокористування» спеціальності 103 «Науки про Землю».

**Завдання (навчальні цілі):**

- ознайомити з математичним термінологічним апаратом основ лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу;
- сформувати навички володіння основними поняттями алгебри матриць та методами розв'язування лінійних систем;
- сформувати навички використання систем координат на площині та в просторі;
- сформувати навички використання елементів векторної алгебри та застосування їх при розв'язуванні задач;
- сформувати навички володіння методами аналітичної геометрії, навчити будувати прямі та площини;
- сформувати навички використання систем координат на площині та в просторі;
- сформувати навички володіння методами математичного аналізу;
- сприяти оволодінню практичними навичками для креативного застосування математичних теоретичних положень та методів дисципліни в подальшій професійній діяльності майбутніх геологів; розвивати творчий підхід до розв'язування прикладних задач, здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, математичну культуру студентів, навички самостійної та дослідницької роботи.
- сприяти оволодінню практичними навичками для креативного застосування математичних теоретичних положень та методів дисципліни в подальшій професійній діяльності здобувачів освітньої програми «Геологія та менеджмент надрокористування»; розвивати творчий підхід до розв'язування прикладних задач, здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, математичну культуру студентів, навички самостійної та дослідницької роботи;
- сформувати навички використання математичних пакетів для роботи з математичними об'єктами.

**Результати навчання за дисципліною:** (описуються з детальною достовірністю для розробки заходів оцінювання)

	<b>Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)</b>	<b>Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання</b>	<b>Методи оцінювання</b>	<b>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</b>
1.1	<i>Знати:</i> основні поняття лінійної алгебри з тем матриці, визначники, системи лінійних рівнянь, дії та методи їх розв'язування (Гауса-Жордана, Крамера, матричний)	<i>Лекції, практичні заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять</i>	до 10%
1.2	<i>Знати:</i> основні поняття векторної алгебри і аналітичної геометрії: вектори та їхні координати; скалярний, векторний та мішаний добуток векторів, їх властивості; види і типи рівнянь площини та прямої в просторі; поняття n-вимірних векторів і векторних просторів	<i>Лекції, практичні заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять</i>	до 10%
1.3	<i>Знати:</i> числові послідовності; границі числових послідовностей; нескінченно малі послідовності та їх властивості; збіжні та розбіжні послідовності, їх властивості; арифметичні дії зі збіжними послідовностями; основні теореми про границі числових послідовностей	<i>Лекції, практичні заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять</i>	до 10%
1.4	<i>Знати:</i> особливості функцій однієї змінної: їх границі, властивості, основні теореми, правила обчислення диференціалів	<i>Лекції, практичні заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять</i>	до 5%
1.5	<i>Знати:</i> основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші, правила Лопітала для обчислення границь	<i>Лекції, практичні заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять</i>	до 5%
1.6	<i>Знати:</i> функції багатьох змінних, їх границь, неперервності, диференційованості, умов локального та умовного екстремуму, пошук залежності між змінними	<i>Лекції, практичні заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять</i>	до 5%
1.7	<i>Знати:</i> невизначений та визначений інтеграли, їх властивості і застосування, методи інтегрування;	<i>Лекції, практичні заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять</i>	до 5%
1.8	<i>Знати:</i> основні поняття диференціальних рівнянь; диференціальні і лінійні рівняння першого і другого порядку з відокремленими і відокремлюваними змінними і сталими коефіцієнтами	<i>Лекції, практичні заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять</i>	до 5%
1.9	<i>Знати:</i> основні поняття теорії функціональних і степеневих рядів, рядів Тейлора, рядів Фур'є	<i>Лекції, практичні заняття</i>	<i>Контрольна робота,</i>	до 5%

		тя, самостійна робота	усна відповідь, оцінка самостійних занять	
2.1	Вміти: виконувати дії з матрицями і векторами, застосовувати властивості цих дій при розв'язуванні задач; розв'язувати основні типи задач з використанням рівнянь прямих та площин у просторі	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять	до 10%
2.2	Вміти: досліджувати числові послідовності та функції, обчислювати їх границі, похідні та диференціали, застосовувати методи інтегрування невизначених, визначених та невластивих інтегралів для розв'язування практичних задач, визначати тип диференціальних рівнянь та розв'язувати їх	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять	до 10%
3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети спілкування, представляти результати обчислень у формі відповідей з використанням сучасних технологій, коректно вести дискусію	Лекції, практичні заняття, самостійна робота	Усна відповідь	до 10 %
4.1	Особиста/персональна відповідальність за професійні та/або управлінські рішення, які базуються на використанні математичних методів	Лекції, практичні заняття	Контрольна робота, виконання завдань практичної роботи	до 10 %

**Структура курсу:** лекційні та практичні заняття, самостійна робота студентів

**Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання**

Результати навчання	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	3.1	4.1
<b>Програмні результати навчання</b>													
ПРН7. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН9. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу	+	+	+	+						+	+	+	+

**Схема формування оцінки**

**Форми оцінювання студентів:**

**1 семестр**

**Семестрове оцінювання:**

- 1) Модульна контрольна робота № 1 по темі «Лінійна алгебра» – 30 балів (рубіжна оцінка 18 балів),
- 2) Модульна контрольна робота № 2 по темі «Векторна алгебра та аналітична геометрія» – 30 балів (рубіжна оцінка 18 балів),
- 3) Оцінка за виконання практичних та самостійних робіт – 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів).

**Підсумкове оцінювання у 1 семестрі у формі заліку:** максимальна оцінка 20 балів, рубіжна оцінка 12 балів. **Підсумкове оцінювання у формі заліку не є обов'язковим, при відмові від участі у даній формі оцінювання студент не отримує відповідні бали до підсумкової оцінки.**

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

**Підсумкова оцінка виставляється за результатами роботи студента впродовж 1-го семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру..**

	<b>Семестрова кількість балів</b>	<b>Залік</b>	<b>Підсумкова оцінка</b>
<i>Мінімум</i>	48	12	60
<b>Максимум</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

*Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі заліку, якщо під час семестру набрав менше 40 балів.*

**Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання завдань практичних та самостійних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі, використовуючи окреслені викладачем методи та засоби) та проведення письмових модульних контрольних робіт у 1-му семестрі. Підсумкове оцінювання проводиться у 1-му семестрі у формі заліку.

#### **Шкала відповідності**

<b>Зараховано / Passed</b>	60-100
<b>Не зараховано / Fail</b>	0-59

#### **2 семестр:**

##### **Семестрове оцінювання:**

- 1) Модульна контрольна робота № 3 – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів),
- 2) Модульна контрольна робота № 4 – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів),
- 3) Оцінка за виконання практичних та самостійних робіт – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів).

**Підсумкове оцінювання у 2 семестрі у формі іспиту в тестовій формі:** максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 бали. Під час іспиту студент *студент пише тест і відповідає на питання.* **Підсумкове оцінювання у формі іспиту є обов'язковим.**

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Нормована кількість балів, що переноситься з 1-го семестру у 2-ий, розраховується за формулою: підсумкова кількість балів за 1-ий семестр \* 30 / 100.

Загальна оцінка з навчальної дисципліни виставляється за результатами роботи студента впродовж двох семестрів та підсумкового оцінювання у формі іспиту, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж обох семестрів та балів, отриманих в результаті підсумкового оцінювання у формі іспиту у 2-му семестрі.

	1-й семестр		2-й семестр			Підсумкова оцінка
	Семестрова кількість балів	ЗАЛК	Кількість балів, перенесена з 1-го семестру	Семестрова кількість балів	ІСПИТ	
<i>Мінімум</i>	48	12	18	18	24	60
<b>Максимум</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

*Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі іспиту, якщо під час семестру набрав менше 20 балів.*

**Організація оцінювання:** *Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання завдань самостійних і практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі, використовуючи окреслені викладачем методи та засоби) та проведення письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового іспиту (тесту).*

Оцінювання в 1-му семестрі передбачає проведення контролю у формі заліку. Із 1-го семестру у 2-ий переноситься певна кількість балів, яка розраховується за формулою: підсумкова кількість балів за 1-ий семестр \* 30 / 100. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового іспиту (тесту) у 2-му семестрі.

#### **Шкала відповідності**

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59

**Структура навчальної дисципліни**  
**Тематичний план лекційних і практичних занять**

№ з/п	Назва тем	Кількість годин			Самостійна робота
		Лекції	Практичні	Консультації	
<b>1 семестр</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Основи лінійної алгебри та основи векторної алгебри</b>					
1	<b>Тема 1. Основи лінійної алгебри</b> 1.1. Виконувати дії з матрицями: додавання, множення на число, множення матриць, піднесення квадратної матриці до ступеня. Розв'язувати векторно-матричні рівняння. 1.2. Обчислювати визначники квадратних матриць шляхом розкладу визначника за довільним рядком чи стовпчиком, використовуючи властивості визначника. 1.3. Розв'язувати системи лінійних рівнянь методом Гауса, Гауса-Жордана. Визначати ранг матриці.	12	8		24
2	<b>Тема 2. Основи векторної алгебри</b> 2.1. Поняття вектора в просторі, права (ліва) трійка векторів. Обчислювати скалярний добуток двох векторів, обчислювати скалярний добуток векторів, серед яких хоча б один є лінійною комбінацією кількох векторів. 2.2. Векторний добуток двох векторів, мішаний добуток трьох векторів. Формули обчислення площ паралелограма, побудованого на двох векторах, формули обчислення площі трикутника, побудованого на двох векторах. 2.3. Формула обчислення об'єму піраміди, в основі якої знаходиться чотирикутник, побудованої на трьох векторах формула обчислення об'єму піраміди, в основі якої знаходиться трикутник, побудованої на трьох векторах.	6	6		10
	<i>Модульна контрольна робота № 1</i>		2		
<b>Змістовний модуль 2. Аналітична геометрія</b>					
3	<b>Тема 3. Основи аналітичної геометрії</b> 3.1. Рівняння прямої і площини в просторі: канонічне рівняння прямої в просторі; параметричне рівняння прямої в просторі; рівняння прямої в просторі, яка проходить через дві задані точки. 3.2. Кут між двома прямими в просторі. Умови перпендикулярності й паралельності двох прямих в просторі. Відстань від точки до прямої в просторі. Відстань між двома мимобіжними прямими. 3.3. Площина в просторі. Загальне рівняння площини в просторі. Рівняння площини, що проходить через три задані точки. Випадки неповних рівнянь площини. 3.4. Кут між двома площинами. Умови перпендикулярності й паралельності двох площин. 3.5. Нормальне рівняння площини. Відхилення точки від площини. Відстань від точки до площини. Кут між прямою і площиною в просторі.	10	8	2	30
	<i>Модульна контрольна робота №2</i>		2		
	<b>Всього за 1 семестр</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>64</b>
<b>2 семестр</b>					
<b>Змістовий модуль 3. Границя послідовності, числові ряди, границя та неперервність функції однієї змінної, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних</b>					
4	<b>Тема 4. Монотонні послідовності</b> 4.1. Числові послідовності. Границя послідовності. Збіжні пос-	6	4		

	<p>лідовності. Основні властивості збіжних послідовностей.</p> <p>4.2. Підпослідовність та їхні основні властивості. Критерій Коші. Числові ряди.</p> <p>4.3. Границя і неперервність функції однієї змінної. Поняття границі функції однієї змінної. Властивості границь функцій. Перша та друга важливі (чудові, визначні) границі. Поняття неперервності функції. Точки розриву.</p>				16
5	<p><b>Тема 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної</b></p> <p>5.1. Похідні і диференціали: поняття похідної. Зміст похідної. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Диференціали вищих порядків.</p> <p>5.2. Застосування похідних до дослідження функцій: Теорема про середнє значення. Формула Тейлора та її застосування.</p>	4	4		8
6	<p><b>Тема 6. Диференціальне числення функцій багатьох змінних</b></p> <p>Поняття функції багатьох змінних. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних. Частинні похідні. Диференціал функції та його застосування. Похідна за напрямом. Градієнт. Частинні похідні й диференціали вищих порядків.</p>	4	4		8
	Модульна контрольна робота № 3		2		
<b>Змістовий модуль 4. Інтегральне числення, диференціальні рівняння, функціональні ряди</b>					
7	<p><b>Тема 7. Інтегральне числення функцій однієї змінної</b></p> <p>Невизначений інтеграл. Первісна функції та її властивості. Метод безпосереднього інтегрування невизначеного інтегралу. Метод заміни змінної в невизначеному інтегралі. Метод інтегрування частинами у невизначеному інтегралі. Поняття про інтеграл, що «не беруться».</p>	2	2	2	2
8	<p><b>Тема 8. Інтегральне числення функцій однієї змінної: Визначений інтеграл і його властивості</b></p> <p>Формула заміни змінної у визначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами визначеного інтегралу.</p>	2	2		2
9	<p><b>Тема 9. Елементи теорії звичайних диференціальних рівнянь</b></p> <p>Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема Коші-Пікара (достатні умови існування та єдиності розв'язку задачі Коші для диференціального рівняння першого порядку). Загальний інтеграл диференціального рівняння.</p>	2	2		2
10	<p><b>Тема 10. Елементи теорії звичайних диференціальних рівнянь</b></p> <p>Типи диференціальних рівнянь першого порядку, інтегрування яких зводиться до квадратур (тобто, до інтегралів): рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння, що зводяться до рівнянь з відокремлюваними змінними; лінійні рівняння (лінійні однорідні рівняння та лінійні неоднорідні рівняння).</p>	2	2		2
11	<p><b>Тема 11. Елементи теорії звичайних диференціальних рівнянь</b></p> <p>Диференціальні рівняння вищих порядків і системи диференціальних рівнянь. Лінійне однорідне рівняння n-го порядку. Загальний розв'язок лінійного однорідного рівняння n-го порядку. Лінійне неоднорідне рівняння n-го порядку. Частинний розв'язок лінійного неоднорідного рівняння n-го порядку. Загальний розв'язок лінійного неоднорідного рівняння n-го порядку. Лінійне неоднорідне рівняння 2-го порядку. Частинний розв'язок лінійного неоднорідного рівняння 2-го порядку. Загальний розв'язок лінійного неоднорідного рівняння 2-го порядку.</p>	2	4		6
12	<b>Тема 12. Елементи теорії функціональних рядів</b>	2			6

	Основні поняття: гранична функція послідовності, функціональний ряд на деякій множині, члени функціонального ряду, n-та часткова сума ряду, n-й залишок, поняття збіжного ряду на заданій множині, сума ряду, абсолютно збіжний ряд на заданій множині. Рівномірна збіжність функціональних послідовностей.				
13	<b>Тема 13. Елементи теорії функціональних рядів</b> Рівномірна збіжність функціональних рядів. Властивості рівномірно збіжних рядів.	2			10
	<i>Модульна контрольна робота № 4</i>		2		
	<b>Всього за II семестр</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>62</b>
	<b>Всього</b>	<b>56</b>	<b>54</b>	<b>4</b>	<b>126</b>

Загальний обсяг – **240 год.**, в тому числі:

Лекцій – **56 год.**

Практичних – **54 год.**

Самостійна робота – **126 год.**

Консультацій – **4 год.**

#### **Рекомендовані джерела:**

##### **Основні:**

1. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. За ред. Кулініча Г.Л. К.: Либідь, 1992. 288 с.
2. Вища математика: Підручник: У 2 кн. 2-ге вид. За ред. Кулініча Г.Л. К.: Либідь, 2003.
3. Вища математика. Підручник. За ред. Пономаренка В.С. Харків: Фоліо, 2014. 669 с.
4. Гординський Л.Д., Грисенко М.В., Кушніренко С.В. та ін. Методичні вказівки та контрольні завдання для самостійної роботи студентів з курсу “Вища математика”. К.: ВПЦ “Київський університет”, 2002. 78 с.
5. Кушніренко С.В. Методична розробка з курсу “Основи вищої математики” для студентів ННЦ “Інститут біології та медицини”. К., 2019. 257 с. Режим доступу: [http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wpcontent/uploads/2019/10/metod\\_kushnireno.pdf](http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wpcontent/uploads/2019/10/metod_kushnireno.pdf)
6. Шовкопляс Т.В. Методичні вказівки та контрольні завдання з дисципліни «Вища математика (Диференціальні рівняння)» для студентів природничих факультетів університету. Електронне видання Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2019. 36 с. <http://www.mechmat.univ.kiev.ua/golovna/fakul-tet/biblioteka/>

##### **Додаткові:**

1. Керекеша П.В. Лекції і вправи з вищої математики. Одеса: "Астроприт", 2003.