КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
кафедра загальної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
_____
«30» квітня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

для студентів

галузь знань	**10 Природничі науки**
спеціальність	**103 Науки про Землю**
освітній ступень	**Бакалавр**
освітньо-професійна програма	**Геоекологія та екосистемні послуги**
вид дисципліни	**Обов'язкова**

Форма навчання	**денна**
Навчальний рік	**2024/2025**
Семестр	**1**
Кількість кредитів ECTS	**4.0**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**залік**

*Викладач: **Перегуда Олег Володимирович**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної математики,* **Асроров Фархат Анварович** асистент кафедри загальної математики

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»____ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»____ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2024

***Розробник: Перегуда Олег володимирович**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної математики,* **Асроров Фархат Анварович** асистент кафедри загальної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО

«30» серпня 2024р.

Завідувачка кафедри фізичної географії та геоекології

_____ Людмила БІЛОУС

Протокол № 1 від «30» серпня 2024 р.

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

Протокол від «30» серпня 2024 року №7

Голова науково-методичної комісії _____ (Наталія КОРОГОДА)_____

(підпис) *(ім'я та прізвище)*

«30» серпня 2024 року

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

2. Попередні вимоги до опанування 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. Володіти вмінням розв'язувати задачі елементарної математик, самостійно працювати з науково-методичною та науковою математичною літературою.*

3. Анотація навчальної дисципліни / референс: *Навчальна дисципліна «Вища математика» є обов'язковим освітнім компонентом і викладається в першому семестрі. Обсяг навчальної дисципліни складає 4 кредити ECTS. 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, сприянню розвитку логічного та аналітичного мислення студентів до застосування в прикладних програмах при вивченні дисциплін за освітньою програмою «Геоекологія та екосистемні послуги» спеціальності 103 «Науки про Землю».*

4. Завдання (навчальні цілі): формування інтегральної компетентності: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області геоекології маркетингу й відновлення екосистемних послуг або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів. Набуття відповідних програмних компетентностей за ОП (освітньо-професійною програмою):

1) ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
2) ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
3) СК02. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

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

	Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)	**Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання**	**Методи оцінювання**	**Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни**
1.1	*Знати*: основні поняття лінійної алгебри з тем матриці, визначники, системи лінійних рівнянь, дії та методи їх розв'язування (Гауса-Жордана, Крамера, матричний)	*Лекції, практичні заняття, самостійна робота*	*Контрольна робота, тести, усна відповідь*	*до* 10%
1.2	*Знати*: основні поняття векторної алгебри і аналітичної геометрії: вектори та їхні координати;	"	"	*до* 10%

	скалярний, векторний та мішаний добуток векторів, їх властивості; види і типи рівнянь площини та прямої в просторі; поняття n-вимірних векторів і векторних просторів			
1.3	*Знати*: 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	“	*Контрольна робота, усна відповідь, оцінка самостійних занять*	*до* 10%
1.4	*Знати*: особливості функцій однієї змінної: їх границі, властивості, основні теореми, правила обчислення диференціалів	“	“	*до* 5%
1.5	*Знати*: основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші, правила Лопіталя для обчислення границь	“	“	*до* 5%
1.6	*Знати*: функції багатьох змінних, їх границь, неперервності, диференційованості, умов локального та умовного екстремуму, пошук залежності між змінними	“	“	*до* 5%
1.7	*Знати*: невизначений та визначений інтеграли, їх властивості і застосування, методи інтегрування;	“	“	*до* 5%
1.8	*Знати*: основні поняття диференціальних рівнянь; диференціальні і лінійні рівняння першого і другого порядку з відокремленими і відокремлюваними змінними і сталими коефіцієнтами	“	“	*до* 5%
1.9	*Знати*: основні поняття теорії функціональних і степеневих рядів, рядів Тейлора, рядів Фур’є	“	“	*до* 5%
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, тести, усна відповідь*	*до* 10%
2.2	*Вміти*: досліджувати числові послідовності та функції, обчислювати їх границі, похідні та диференціали, застосовувати методи інтегрування невизначених, визначених та невласних інтегралів для розв’язування практичних задач, визначати тип диференціальних рівнянь та розв’язувати їх	“	*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, залік*	*Контрольна робота, виконання завдань*	*до* 10 %

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання **Програмні 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
ПРН01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю, геоекології, маркетингу й відновлення екосистемних послуг.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, геоекології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.	+	+	+	+						+	+	+	+

Структура курсу: лекційні заняття, практичні заняття і самостійна робота студентів

Схема формування оцінки

Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання впродовж семестру:

1) контрольна робота по темі «Лінійна алгебра, Векторна алгебра, Аналітична геометрія» – 27 балів (рубіжна оцінка 17 балів),

2) контрольна робота по темі «Границя послідовності, числові ряди, границя та неперервність функції однієї змінної, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Інтегральне числення, диференціальні рівняння, функціональні ряди» – 27 балів (рубіжна оцінка 16 балів),

3) Оцінка за виконання та захист практичних робіт на практичних заняттях – 6 балів (рубіжна оцінка 3 бали).

Підсумкове оцінювання у формі диференційованого заліку (Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру і не передбачає додаткових заходів оцінювання для успішних студентів): *Підсумкова оцінка з освітнього компонента, підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання. Оцінки нижче мінімального порогового рівня (20 балів) до підсумкової оцінки не додаються. Обов'язковим для отримання позитивної підсумкової оцінки (60 балів і вище та «зараховано») є відпрацювання всіх практичних робіт та виконання самостійної роботи з сучасних питань вищої математики.* ***Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається***.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

	Змістова частина 1	Змістова частина 2	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	*18*	*18*	*24*	*60*
Максимум	**30**	**30**	**40**	**100**

Організація оцінювання: *Передбачає проведення 2 контрольних робіт.*

Шкала відповідності

Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

7.2. Підсумкове оцінювання у семестрі відбувається у формі заліку, оцінка за який є сумою двох зі складових. ***Перша складова***: мінімально 36 балів, максимально 60 балів від загальної кількості балів, отриманих впродовж семестру; ***друга складова***: мінімально 24 бали максимально 40 балів, які можливо отримати на заліку. *Під час заліку студент розв'язує практичні завдання та відповідає на теоретичні питання*. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, *як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру та отриманих під час заліку.*

	Семестрова кількість балів	**Залік**	**Підсумкова оцінка**
Мінімум	*36*	*24*	*60*
Максимум	**60**	**40**	**100**

Студент не допускається до ***підсумкового оцінювання у формі заліку****, якщо під час семестрів набрав менше 36 балів.*

Загалом, формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка», введеного в дію наказом № 170-32 від 11 квітня 2022 року.

Структура навчальної дисципліни
Тематичний план лекційних і практичних занять

№ з/п	Назва тем	Кількість годин			
		Лекції	**Практичні**	**Консультації**	**Самостійна робота**
1 семестр					
Змістовний модуль 1. Основи лінійної алгебри та основи векторної алгебри. Аналітична геометрія					
1	***Тема 1. Основи лінійної алгебри*** 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.	6	6		8

2	***Тема 2. Основи векторної алгебри*** 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.	4	2		6
Аналітична геометрія					
3	***Тема 3. Основи аналітичної геометрії*** 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 перпендикуляр- ності 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.	4	4		10
4	*Модульна контрольна робота №1*		2		
Змістовий модуль 2. Границя послідовності, числові ряди, границя та неперервність функції однієї змінної, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Інтегральне числення, диференціальні рівняння, функціональні ряди					
5	***Тема 4. Монотонні послідовності*** 4.1. Числові послідовності. Границя послідовності. Збіжні послідовності. Основні властивості збіжних послідовностей. 4.2. Підпослідовність та їхні основні властивості. Критерій Коші. Числові ряди. 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.	2	2		2
6	***Тема 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної*** 5.1. Похідні і диференціали: поняття похідної. Зміст похідної. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Диференціали вищих порядків. 5.2. Застосування похідних до дослідження функцій: Теореми про середнє значення. Формула Тейлора та її застосування.	1	2		4
7	***Тема 6. Диференціальне числення функцій багатьох змінних*** 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.	1	2		4

8	***Тема 7. Інтегральне числення функцій однієї змінної*** 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 інтеграли, що «не беруться».	2	2		6
9	***Тема 8. Інтегральне числення функцій однієї змінної: Визначений інтеграл і його властивості*** Формула заміни змінної у визначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами визначеного інтегралу.	1	2		6
10	***Тема 9. Елементи теорії звичайних диференціальних рівнянь*** 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.	1	0		6
11	***Тема 10. Елементи теорії звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння 1го порядку*** 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).	1	2		4
12	***Тема 11. Елементи теорії звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння вищих порядків*** 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 однорідне рівняння 2-го порядку. Загальний розв'язок лінійного однорідного рівняння 2-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.	2	0		2
13	***Тема 12. Елементи теорії функціональних рядів*** 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.	1	0		3
14	***Тема 13. Елементи теорії функціональних рядів*** Рівномірна збіжність функціональних рядів. Властивості рівномірно збіжних рядів.	2	0	1	2
15	*Модульна контрольна робота № 2*		2		
	Всього	**28**	**28**	**1**	**63**

Загальний обсяг – **120** *год.,* в тому числі:
Лекцій – **28** *год.*
Практичних – **28** *год* **.**
Самостійна робота – **63** *год.*
Консультацій – **1** *год.*

9. 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
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/
7. Шовкопляс Т.В. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язання. Методична розробка, 2023, 51 с. https://generalmath.knu.ua/wp-content/uploads/2023/05/2023%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0%20%D0%BB%D1%96%D0%BD%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8.pdf
8. Перегуда О.В., Рижов А.Ю. Практикум з розв'язування олімпіадних задач. Частина 1. метод. розробка / О. В. Перегуда, А.Ю. Рижов.– Електронне видання, 2024.– 77 с.

Додаткові:

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