КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра загальної математики

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

для студентів

галузь знань **10 «Природничі науки»**
спеціальність **103 «Науки про Землю»**
освітній рівень **перший (бакалавр)**
освітня програма **«Метеорологія»**
вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання	**денна**
Навчальний рік	**2024/2025**
Семестр	**1, 2**
Кількість кредитів ECTS	**7**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**іспит**

Викладач: доцент кафедри загальної математики **Асроров Ф.А., к.ф.-м.н.**

Пролонговано: на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.
на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.
на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.

КИЇВ – 2024

Розробник: Асроров Фарход Анварович**,** к.ф.-м.н., доцент кафедри загальної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав.кафедри метеорології та кліматології
_____ Сергій СНІЖКО
Протокол №1 від 27 серпня 2024

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету
Протокол № 7 від «30» серпня 2024 року
Голова науково-методичної комісії _____ Наталія КОРОГОДА
(підпис)

1. Мета дисципліни: ознайомлення та оволодіння класичними методами, теоретичними положеннями та основними застосуваннями математичних методів і моделей в природознавстві для розв'язування прикладних задач, а також для сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення і формування наукового світогляду студентів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Студент повинен

1. *Знати:* основні поняття, факти та теореми лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу та диференціального числення.
2. *Вміти*: активно використовувати та творчо застосовувати зазначені вище знання в процесі засвоєння матеріалу курсу «Вища математика».
3. *Володіти елементарними навичками:* оперувати з матрицями та обчислювати визначники, розв'язувати системи алгебраїчних рівнянь, знаходити границі послідовностей та функцій, обчислювати похідну та інтеграл.

3. Анотація навчальної дисципіни:

Навчальна дисципліна «Вища математика» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 10 Природничі науки зі спеціальності 103 Науки про Землю освітньо-професійної програми «Метеорологія». Дана дисципліна є обов'язковою. Дисципліна «Вища математика» вивчає основи лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, границі послідовностей та функцій, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних, інтегральне числення, теорію звичайних диференціальних рівнянь та систем звичайних диференціальних рівнянь, елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.

Викладається у **1-му** та **2-му** семестрах **1-го** курсу в обсязі 210 **год**. ***(7 (4 в першому семестрі та 3 в другому семестрі) кредитів ECTS[1])*** зокрема: *лекції – всього 42 год. (28 год. у першому семестрі та 14 год. у другому семестрі), практичні 58 год. (28 год. у першому семестрі та 30 год. у другому семестрі), самостійна робота – 109 год. (64 год. у першому семестрі та 45 год. у другому семестрі).* У курсі передбачено 4 *змістових модулі* та 4 *модульні контрольні роботи*. Завершується дисципліна **заліком в першому семестрі та іспитом в другому семестрі.**

4. Завдання (навчальні цілі): набуття студентами необхідних методичних та методологічних знань і практичних навичок для застосування існуючих моделей в природознавстві для розв'язування прикладних та теоретичних задач, а також для сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів. Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

1) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК03).
2) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК08).
3) Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційнихтехнологій тощо при вивченні Землі та її геосфер (СК14).

1 кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація*; 4. автономність та відповідальність*)		*Методи викладання і навчання*	*Методи оцінювання*	*Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни*
Код	Результат навчання			
I семестр				
	Знати:			
1.1	Знати означення матриці, визначника, властивості визначників, означення скалярного, векторного та мішаного добутку векторів, рівняння прямої та площини, рівняння кривих 2-го порядку.	*лекція*	*активна робота на лекціях, модульна контрольна робота, залік*	*5%*
1.2	Знати означення границі послідовності та границі функції, властивості границі функції та основні границі.			*5%*
1.3	Знати означення похідної функції однієї змінної та її властивості, основні теореми диференціального числення.			*5%*
	Вміти:			
2.1	Виконувати дії над матрицями, обчислювати визначники, шукати обернену матрицю, розв'язувати СЛАР, обчислювати скалярний, векторний та мішаний добутки, складати рівняння прямої та площини.	*лекція, практичне заняття, самостійна робота*	*розв'язання задач на практичних заняттях, виконання завдань домашньої роботи, модульна контрольна робота, залік*	*10%*
2.2	Знаходити границі послідовностей та функцій.			*10%*
2.3	Обчислювати похідні та шукати екстремум функцій однієї змінної.			*10%*
II семестр				
1.4	Знати означення похідної функції багатьох змінних, умови екстремуму функції багатьох змінних.	*лекція*	*активна робота на лекціях, модульна контрольна робота, іспит*	*5%*
1.5	Знати означення невизначеного, визначеного, невласних інтегралів, основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь.			*5%*
1.6	Знати основні означення та поняття теорії ймовірностей та математичної статистики.			*5%*
2.4	Вміти обчислювати похідну та знаходити точки екстремуму для функції багатьох змінних.	*лекція, практичне заняття, самостійна робота*	*розв'язання задач на практичних заняттях, виконання завдань домашньої роботи, модульна контрольна робота, іспит*	*10%*
2.5	Вміти обчислювати невизначений, визначений, невласні інтеграли, знаходити розв'язок звичайних диференціальних рівнянь та систем звичайних диференціальних рівнянь.			*10%*
2.6	Вміти обчислювати ймовірності випадкових подій та основні характеристики випадкових величин.			*10%*
	Комунікація			
3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування математичних методів та теорій	*лекція, практичне заняття, самостійна робота*	*активна робота на лекціях, практичних заняттях*	*2,5%*
3.2	Вироблення навиків командної роботи			*2,5%*
	Автономність та відповідальність:			
4.1	Здатність самостійно та відповідально опрацьовувати навчальний матеріал.	*Самостійна робота*	*виконання завдань домашньої та самостійної роботи*	*5%*

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни / Програмні результати навчання	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 1.5	РН 1.6	РН 2.1	РН 2.2	РН 2.3	РН 2.4	РН 2.5	РН 2.6	РН 3.1	РН 3.2	РН 4.1
(відповідно до освітньої програми)															
ПРН01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.	+	+	+	+	+	+	+								
ПРН07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПРН09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+

7. Схема формування оцінки.

Схема формування оцінки: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт та під час приймання звітів з практичних робіт.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

результати навчання – **1 (знання)** – до 30%;
результати навчання – **2 (вміння)** - до 60%;
результати навчання – **3 (комунікація)** - до 5%;
результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** - до 5%.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

Оцінювання в першому семестрі

1. Активна робота на лекціях: РН1.1 - РН1.3, РН3.1, РН3.2 – 5 балів/3 бали;
2. Виконання завдань для самостійної роботи: РН2.1 - РН2.3, РН4.1 – 10 балів/7 балів;
3. Контрольна робота 1: РН1.1, РН2.1 – 20 балів/11 балів;
4. Контрольна робота 2: РН1.2, РН1.3, РН2.2, РН2.3 – 20 балів/11 балів;
5. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН2.1- РН2.3, РН3.1, РН3.2 – 5 балів/3 бали;
Разом: 60/35

- **підсумкове оцінювання:** залік.
- *максимальна кількість балів, які можуть бути отримані:* 40 балів;
- *результати навчання, які будуть оцінюватись:* РН1.1-РН1.3, РН2.1-РН2.3
- *форма проведення і види завдань:* письмова робота.

Оцінювання в другому семестрі

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекціях: РН1.4 - РН1.6, РН3.1, РН3.2 – 5 балів/3 бали;
2. Виконання завдань для самостійної роботи: РН2.4 - РН2.6, РН4.1 – 10 балів/7 балів;
3. Контрольна робота 1: РН1.4, РН2.4 – 20 балів/11 балів;
4. Контрольна робота 2: РН1.5, РН1.6, РН2.5, РН2.6 – 20 балів/11 балів;

5. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН2.4 - РН2.6, РН3.1, РН3.2 – 5 балів/3 бали;
Разом: 60/35
- **підсумкове оцінювання:** іспит.
- *максимальна кількість балів, які можуть бути отримані:* 40 балів;
- *результати навчання, які будуть оцінюватись:* РН1.4-РН1.6, РН2.4-РН2.6
- *форма проведення і види завдань:* письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:
Активна робота на лекціях передбачає усні відповіді на запитання лектора щодо раніше розглянутого теоретичного матеріалу.
Самостійна робота передбачає опрацювання певного обсягу теоретичного та практичного матеріалу за запропонованими джерелами.
Модульна контрольна робота проводиться письмово і складається з теоретичних завдань та типових задач за пройденим матеріалом.

В першому семестрі.
Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Студенти, які набрали впродовж семестру та за рахунок додаткових етапів оцінювання сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум – **35** балів, до складання заліку не допускаються.
Форма заліку в першому семестрі – письмово-усна. Заліковий білет складається із 4 завдань, перше з яких є теоретичним, три інших – задачі. Кожне завдання оцінюються від 0 до 8 балів. Додатково від 0 до 8 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:
1. Модульна контрольна робота №1: на 5-му тижні 1-го семестру.
2. Модульна контрольна робота №2: на 12-му тижні 1-го семестру.
3. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.1 − на 5-му тижні, за РН2.2, РН2.3 − на 12-му тижні 1-го семестру.

В другому семестрі.
Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Студенти, які набрали впродовж семестру та за рахунок додаткових етапів оцінювання сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум – **35** балів, до складання іспиту не допускаються.
Форма іспиту в другому семестрі – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 4 завдань, перше з яких є теоретичним, три інших – задачі. Кожне завдання оцінюються від 0 до 8 балів. Додатково від 0 до 8 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 25 балів, тобто, якщо оцінка студента на іспиті є нижчою від мінімального порогового рівня (25 балів), то бали за іспит не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка із дисципліни є незадовільною.

Терміни проведення форм оцінювання:
1. Модульна контрольна робота №3: на 6-му тижні 2-го семестру.

2. Модульна контрольна робота №4: на 12-му тижні 2-го семестру.
3. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.4 − на 6-му тижні, за РН2.5, РН2.6 − на 12-му тижні 2-го семестру.

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.

7.2 Шкала відповідності оцінок

Залік	
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59
Іспит	
Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

1- й семестр

№ теми	Назва теми **І семестр**	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Модульна конт. робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1 Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії						
1	Елементи лінійної алгебри	4	4	8		
2	Елементи векторної алгебри	2	4	7		
3	Елементи аналітичної геометрії	4	4	8	2	
Змістовий модуль 2 Диференціальне числення функції однієї змінної						
4	Функції однієї змінної	2	4	8		
5	Числові послідовності	2	2	8		
6	Границя та неперервність функції	4	4	9		
7	Диференціальне числення функції однієї змінної	6	4	8		
8	Застосування похідної	4	2	8	2	
Всього годин за І семестр		28	28	64	4	

2- й семестр

№ теми	Назва теми **ІІ семестр**	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Модульна конт. робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 3 Диференціальне числення функції багатьох змінних						
1	Диференціальне числення функції багатьох змінних	4	6	7		
2	Застосування функції багатьох змінних	2	2	4	2	
Змістовий модуль 4 Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики						
3	Інтегральне числення функції багатьох змінних	2	6	10		
4	Елементи теорії диференціальних рівнянь	4	8	12		
5	Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики	2	8	12	2	
Всього годин за ІІ семестр		14	30	45	4	

Загальний обсяг **210** годин, у тому числі:
лекції – **42** годин,
практичні заняття – **58** годин,
консультації – **1** годин,
самостійна робота – **109** годин.

9 Рекомендовані джерела

Основні:

1. Вища математика: Основні означення, приклади і задачі. За ред. Кулініча Г.Л. – К.: Либідь, 1992.
2. Вища математика. Підручник: у 2-х кн. – 2-ге вид., за ред. Кулініча Г.Л. − К.: Либідь, 2003.
3. Вища математика. Підручник. За ред. Пономаренка В.С. – Харків, 2014.
4. Вища математика: Зб. задач: У 2 ч. За заг. ред. д-ра техн. наук, проф. П.П. Овчинникова – 2-ге вид. – К.: Техніка, 2004.

***Додаткові*:**

1. Вища математика у прикладах і задачах: у 2 т. За ред. Л.В. Курпи – Харків: НТУ «ХПІ», 2009.
2. Лекції і вправи з вищої математики / Керекеша П.В. – О. «Астроприт», 2003.
3. Збірник задач з вищої математики. За ред. Ф.С. Гудименка – Вид. Київського університету, 1967.
4. Establishing conditions for the existence of bounded solutions to the weakly nonlinear pulse systems / **F. Asrorov**, O. Perehuda, V. Sobchuk, A. Sukretna / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 4, No. 4 (112) (2021).
5. Finding of bounded solutions to linear impulsive systems / **F. Asrorov**, V. Sobchuk, O. Kurylko / Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, №6/4 (102), 2019.