

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Кафедра вищої та прикладної математики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан механіко-технологічного  
факультету



Братішко В.В.

2024 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри вищої та  
прикладної математики  
Протокол №\_13\_від “6” травня 2024р.  
Завідувач кафедри

Мейш Ю.А.

**”РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Агроінженерія»

Сівак І.М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ВИЩА МАТЕМАТИКА**

Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»  
Спеціальність: 208 «Агроінженерія»  
Освітня програма: ОПІ «Агроінженерія» ОС «Бакалавр»  
Механіко-технологічний факультет  
Розробник: доцент, к. ф.-м. н., доцент Цюпій Т.І.

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни «Вища математика»

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	208 «Агроінженерія»	
Освітня програма	ОПП «Агроінженерія» ОС «Бакалавр»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проект (робота) (якщо є в навчальному плані)	–	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2024–2025	2024–2025
Семестр	1	1-2
Лекційні заняття	30 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	60 год.	12 год.
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	60 год.	126 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:	6 год. (I семестр)	

### 1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Дисципліна «Вища математика» є не тільки потужним засобом розв'язання прикладних задач, але й елементом загальної культури майбутнього фахівця.

**Мета.** Дисципліна «Вища математика» є частиною теоретичної підготовки, без якої неможливе вивчення дисциплін професійного спрямування. Вивчення дисципліни «Вища математика» ставить за мету виховання у студентів прикладної математичної культури, формування здатності до логічного мислення, що стимулює розвиток інтелекту і здібностей студентів.

**Завдання.** Надати підготовку з вищої математики, яка дозволить студентам: оволодіти основними методами дослідження і розв'язку математичних задач, навчитись самостійно поглиблювати свої математичні знання та проводити математичний аналіз прикладних задач, здобути теоретичні та практичні навички, необхідні для розв'язання складних спеціалізованих задач та вирішення практичних проблем у галузі агроінженерії.

У результаті вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» студент повинен

**ЗНАТИ:**

- означення, теореми, формули з основних розділів вищої математики;
- роль і місце математичних методів при розв'язанні прикладних задач;

**ВМІТИ:**

- використовувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем;
- виконувати завдання, сформульовані у математичній формі;
- визначати оптимальні алгоритми для виконання чисельних розрахунків;
- самостійно опрацювати математичну літературу.

**Набуття компетентностей:**

Студент повинен набути такі компетентності:

**Інтегральна компетентність (ІК):** здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмій, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**Загальні компетентності (ЗК):**

**ЗК 6.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

**ЗК 7.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**Спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

**СК 2.** Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

**ПРН 1.** Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

**ПРН 7.** Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

**ПРН 8.** Оцінювати та аргументувати значимість отриманих результатів випробувань сільськогосподарської техніки.

**2. Програма та структура навчальної дисципліни:**

– для повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			лекцій	практ.	лаб.	інд.	с.р.		лекцій	практ.	лаб.	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>1 семестр</b>														
<b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії.</b>														
Тема 1. Визначники, матриці, системи.	1	8	2	4			2	5						5

Тема 2. Вектори. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів. Базис. Розклад вектора за базисом.	2	8	2	4			2	17		1			16
Тема 3. Системи координат на площині та в просторі. Пряма на площині. Площина і пряма у просторі.	3	8	2	4			2	7	1				6
Тема 4. Криві другого порядку. Поверхні другого порядку (самостійно).	4	7	1	4			2	9		1			8
Разом за змістовим модулем 1		31	7	16			8	34		1			23
<b>Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>													
Тема 1. Функція. Границя функції. Неперервність функцій. (самостійно)	5	9	2	4			3	14	2	2			10
Тема 2. Похідна і диференціал функції однієї змінної.	6	9	2	4			3	8					8
Тема 3. Застосування похідної до обчислення границь (правило Лопіталя). Повне дослідження функції. Побудова графіка функції.	7	9	2	4			3	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 2		27	6	12			9	62	4	7			51
<b>Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної</b>													
Тема 1. Комплексні числа.	8	6	1	2			3	5					5
Тема 2. Невизначений інтеграл. Методи інтегрування.	8	10	2	4			4	10	1	1			8
Тема 3. Визначений інтеграл. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли. (самостійно)	9	10	2	4			4	9		1			8
Разом за змістовим модулем 3		26	5	10			11	43	2	4			37
<b>Змістовий модуль 4. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних</b>													
Тема 1. Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків.	10	8	1	4			3	8		1			7
Тема 2. Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкненій множині. Похідна за напрямком. Градiєнт функції.	11	7	1	2			4	7		1			6
Тема 3. Подвійний інтеграл та його застосування.	12	7	1	2			4	17					17

Потрійний інтеграл та його застосування. (самостійно)													
Тема 4. Криволінійні інтеграли I та II роду та їх застосування	12	7	1	2			4	7					7
Разом за змістовим модулем 4		29	4	10			15	39		2			27
<b>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди.</b>													
Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.	13	10	2	4			4	9	1				8
Тема 2. Лінійні диференціальні рівняння 2го порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь	13	10	2	4			4	7					7
Тема 3. Числові ряди. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопозаочервні ряди, ознака Лейбніца.	14	8	2	2			4	9		1			8
Тема 4. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Фур'є. (самостійно)	15	9	2	2			5	14	1				13
Разом за змістовим модулем 5		37	8	12			17	48	2	2			44
<b>Разом за I семестр</b>		<b>150</b>	<b>30</b>	<b>60</b>			<b>60</b>	<b>150</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>114</b>

### 3. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
	<b>I модуль. Елементи лінійної та векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії</b>	
1	Обчислення визначників.	2
2	Дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.	2
3	Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера, методом Гаусса, методом оберненої матриці.	2
4	Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів. Векторний, мішаний добуток векторів та їх застосування.	2
5	Розклад вектора за базисом.	2
6	Рівняння прямої на площині. Взаємне розташування прямих. Кут між прямими.	3
7	Рівняння прямої і площини у просторі. Взаємне розташування площин і прямих.	
8	Криві другого порядку. Зведення рівнянь кривих 2-го порядку до канонічного виду.	2
9	Поверхні другого порядку.	2
	<b>II модуль. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>	
10	Обчислення границь функції.	3
11	Дослідження функції на неперервність	

12	Обчислення похідних функцій. Геометричний та фізичний зміст похідної. Диференціювання неявних та параметрично заданих функцій. Логарифмічна похідна.	4
13	Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків.	
14	Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей.	2
15	Монотонність функції, екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.	3
16	Опуклість графіка функції. Повне дослідження функції.	
<b>III модуль. Інтегральне числення функції однієї змінної</b>		
17	Дії над комплексними числами.	2
18	Методи обчислення невизначених інтегралів (безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної, метод інтегрування частинами).	3
19	Інтегрування раціональних дробів.	2
20	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів.	
21	Обчислення визначених інтегралів. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла.	3
22	Невласні інтеграли I та II роду.	1
<b>IV модуль. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних</b>		
23	Область визначення функції багатьох змінних. Границя і неперервність. Частинні похідні.	2
24	Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкненій множині.	2
25	Похідна за напрямом. Градієнт функції.	2
26	Обчислення подвійних і потрійних інтегралів. Застосування.	2
27	Обчислення криволінійних інтегралів I та II роду.	
<b>V модуль. Диференціальні рівняння. Ряди.</b>		
28	Диференціальні рівняння першого порядку (з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі).	2
29	Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.	2
30	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь.	2
31	Дослідження на збіжність знакододатних числових рядів.	2
32	Дослідження на абсолютну та умовну збіжність знакозмінних рядів. Ознака Лейбніца.	2
33	Знаходження області збіжності степеневому ряду. Застосування степеневих рядів.	2
<b>Всього за I семестр</b>		<b>60</b>

#### 4. Теми самостійної роботи

№ п.п.	Назва теми	Кількість годин
1.	Знаходження рівняння лінії на площині за її геометричними властивостями.	2
2.	Метод Жордана-Гаусса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	4
3.	Матричні рівняння та методи їх розв'язування.	2
4.	Ранг матриці та методи його обчислення.	4
5.	Полярні та параметричні рівняння кривих другого порядку.	3
6.	Поверхні та лінії в просторі. Їхні рівняння.	3
7.	Нескінченно малі величини та їх властивості.	3
8.	Перша чудова границя та її застосування для обчислення границь.	3
9.	Друга чудова границя та її застосування для обчислення границь.	2
10.	Правило Лопітала та його застосування для розкриття різних типів невизначеностей.	3
11.	Похідна. Задачі, які приводять до поняття похідної.	3
12.	Формула Тейлора для функції двох змінних.	4
13.	Обчислення та застосування криволінійних інтегралів першого роду.	2
14.	Обчислення та застосування криволінійних інтегралів другого роду.	4
15.	Зв'язок між криволінійними інтегралами першого та другого роду.	2
16.	Застосування подвійних інтегралів до задач механіки.	4
17.	Диференціальні рівняння, які зводяться до лінійних. Рівняння Рікатті та Бернуллі.	2
18.	Диференціальні рівняння зі спеціальною правою частиною.	4
19.	Тригонометричні ряди Фур'є. Коефіцієнти Фур'є.	2
20.	Числові ряди з комплексними членами.	2
21.	Знакозмінні ряди. Ознаки їх збіжності.	2

#### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- захист практичних робіт.

#### 6. Методи навчання

У процесі викладання дисципліни використовуються наступні методи.

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою;

- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).
- *Методи стимулювання і мотивації навчання:*
  - а) методи формування інтересу до навчання,
  - б) методи формування відповідальності.
- *Методи організації і здійснення навчальних дій і операцій:*
  - а) *перцептивні* методи – через відчуття (словесні, наочні, практичні),
  - б) *логічні* методи (індуктивний, дедуктивний, аналогій),
  - в) *гностичні* методи (проблемний, евристичний, дослідницький, репродуктивний),
  - г) методи *самоуправління навчальними діями* (самостійна робота з книгами, з приладами, з комп'ютером).
- *Методи контролю і самоконтролю:*
  - а) методи *контролю* (усного, письмового, лабораторного, комп'ютерного),
  - б) методи *самоконтролю* (усного, письмового, комп'ютерного).

## 7. Методи оцінювання

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

**8. Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .



## 9. Навчально-методичне забезпечення

1. Турчанінова Л.І. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник/ Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – Київ: Ліра – К-2021 – 348 с.
2. Підручник з вищої математики. Режим доступу: [http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/612/1/vm\\_pidr.pdf](http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/612/1/vm_pidr.pdf)
3. Індивідуальні завдання з вищої математики. Режим доступу: [https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Kirilashchuk\\_P1\\_2020\\_93.pdf](https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Kirilashchuk_P1_2020_93.pdf)

## 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І., Ружи́ло М.Я. Вища математика. Збірник задач: навчальний посібник. Київ, НУБіП України, 2021. – 304 с.
2. Бохонов Ю. Є. Математичний аналіз: Диференціальне числення функції однієї змінної. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021.-162с.
3. Блащак Н.І., Цимбалюк Л.І., Бойко А.Р. Вища математика в прикладних задачах економічного змісту (Частина 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення): навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей усіх форм навчання. – Тернопіль: 2022. – 44 с.
4. Дудкін, М.Є. Вища математика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М.Є. Дудкін, О.Ю. Дюженкова, І. В. Степахно. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с. – Назва з екрана.
5. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах. – Київ : Центр навчальної літератури, 2019. – 594 с.
6. Колмакова Л.М., Ю.Є. Сікіраш Ю.Є. Індивідуальні домашні завдання з дисципліни «Вища математика», розділ «Лінійна алгебра» та методичні вказівки до їх виконання. Для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання за спеціальністю 122-Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – Одеса: НУОП, 2021.-40 с.
7. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика. Практикум. 2-е видання – Київ : Центр навчальної літератури, 2024. – 536 с.
8. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Лиман Ф.М. Вища математика: навчальний посібник. Видавництво: Університетська книга. ISBN: 978-966-680-230-9. 2023. 616 с.
9. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – Ч. 1. – 231 с.