

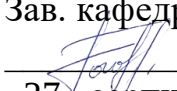
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
доц. Коваленко О.І.
«26» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ВМФ
 доц. Наталя ДЬОМІНА
«27» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Вища математика»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності G3 «Електрична інженерія»
за ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2025-2026 н.р.

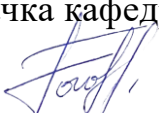
Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності G3 «Електрична інженерія» за ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (на основі повної загальної освіти) факультет енергетики і комп'ютерних технологій. Запоріжжя : ТДАТУ, 2025. 13 с.

Розробник:

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики

Протокол № 1 від «25» серпня 2025 року

Завідувачка кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

«25» серпня 2025 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u>	
Кількість кредитів 3	Галузь знань <u>G «Інженерія, виробництво та будівництво»</u>	<u>обов'язкова</u>	
Загальна кількість годин – 90 годин	Спеціальність: <u>G3 «Електрична інженерія»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 3 год. самостійна робота студента – 4,3 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	60 год.
		Форма контролю: <u>екзамен</u>	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Вища математика» є обов'язковою освітньою компонентою ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та вивчається відповідно до навчального плану підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю G3 «Електрична інженерія» денної форми навчання. Дисципліна спрямована на формування у здобувачів загальних та фахових компетентностей, що забезпечують володіння базовими математичними методами, необхідними для аналізу та моделювання процесів і явищ, а також для розв'язання прикладних задач, пов'язаних із професійною діяльністю у галузі інженерії, виробництва та будівництва. Дисципліна «Вища математика» виконує функцію інтегративної ланки між фундаментальною математичною підготовкою та спеціальними професійними дисциплінами, будучи складовою частиною системи професійного навчання здобувачів вищої освіти.

Метою дисципліни «Вища математика» є формування у здобувачів ступеня вищої освіти необхідних теоретичних знань та практичних навичок основ математичних методів, які необхідні для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ при пошуку оптимальних розв'язків задач, що виникають в енергетиці сільськогосподарського виробництва, вибору найкращих методів реалізації розв'язків.

Завданнями дисципліни є:

- опанування здобувачами вищої освіти основних принципів та інструментарію математичного апарату;
- розвиток логічного та алгоритмічного мислення;
- вироблення навичок самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування;
- отримання досвіду математичного дослідження прикладних задач, які виникають в процесі навчання, а також в майбутній виробничій діяльності;
- підготовка студентів до науково-дослідної роботи.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Програмні результати навчання:

РН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

РН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

РН10. Знаходити необхідну інформацію в науковотехнічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

РН19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Для успішного засвоєння студентами курсу вищої математики достатньо знань середньої школи. Передбачаються додаткові щотижневі позапрограмні заняття-консультації з шкільного курсу математики.

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти ВМ: «Фізика», «Автоматизація виробничих процесів», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Основи електропостачання», «Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології», «Електрична частина станцій і підстанцій».

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Елементи лінійної та векторної алгебри.

Елементи аналітичної геометрії

ТЕМА 1. Елементи лінійної алгебри [1-7].

Матриці. Види матриць. Подібні матриці. Симетричні та несиметричні матриці. Ортогональні матриці. Блочні матриці. Дії з матрицями.

Визначники 1, 2, 3-го порядків та їх обчислення. Поняття про визначник n -го порядку. Мінори та алгебраїчні доповнення. Теорема Лапласа. Властивості визначників. Приведення визначників до трикутного виду.

Системи n лінійних рівнянь з m невідомими. Методи Крамера та оберненої матриці розв'язання n лінійних рівнянь з n невідомими. Метод Гауса розв'язання m лінійних рівнянь з n невідомими. Метод Жордана – Гауса, розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Ранг матриці його властивості та обчислення. Теорема Кронекера-Капеллі. Умови сумісності та визначеності системи лінійних рівнянь. Системи лінійних однорідних рівнянь. Фундаментальна система розв'язку.

ТЕМА 2. Елементи векторної алгебри [1-7].

Скалярні і векторні величини. Основні поняття. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Основні теореми над проекціями. Лінійна залежність і незалежність векторів. Поняття базису. Види базисів. Теорема про розкладання вектора за ортонормованим базисом. Довжина вектора, направляючі косинуси вектора. Лінійні операції над векторами, які задані своїми координатами. Ділення відрізка в даному відношенні.

Означення скалярного добутку аналітичне та геометричне. Фізичний зміст скалярного добутку. Властивості скалярного добутку. Скалярний добуток векторів заданих своїми координатами. Умова перпендикулярності та колінеарності векторів. Векторний добуток векторів, його механічний зміст і властивості. Векторний добуток векторів заданих своїми координатами. Умова колінеарності векторів. Мішаний добуток векторів, його геометричний зміст і властивості. Мішаний добуток векторів заданих своїми координатами. Умова компланарності трьох векторів.

ТЕМА 3. Елементи аналітичної геометрії [1-7].

Декартові координати на площині. Прямокутна система координат. Перетворення прямокутних координат на площині. Полярна система координат. Полярні рівняння лінії. Параметричні рівняння лінії. Векторне рівняння лінії. Декартові координати у просторі. Циліндрична та сферична системи координат.

Поняття про рівняння лінії. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Нормальне рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої у відрізках на осях координат. Рівняння прямої, що проходить через задану точку у даному напрямі. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Канонічне та параметричне рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої.

Поняття лінії другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Полярні та параметричні рівняння кривих другого порядку.

Загальне рівняння площини та його дослідження. Рівняння площини, яка проходить через три задані точки. Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин. Відстань від точки до площини. Канонічне рівняння прямої в просторі. Параметричне рівняння прямої в просторі. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямої і площини.

Поняття поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Конічні поверхні. Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд. Лінійчаті поверхні.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Вступ до математичного аналізу. Похідна

ТЕМА 4. Функція та її властивості [1, 2, 6, 7].

Множини. Логічні символи. Множина дійсних чисел. Числові проміжки. Окіл точки. Абсолютна величина дійсного числа. Сталі і змінні величин. Послідовності. Обмежені та монотонні послідовності. Складна функція. Класифікація функцій. Основні елементарні функції. Деякі неелементарні функції. Парні, непарні і періодичні функції. Гармоніки. Монотонні та обмежені функції. Перетворення графіків функцій.

ТЕМА 5. Границя числової послідовності та функції. Неперервність функції в точці та інтервалі. Похідна [1, 2, 6, 7].

Числова послідовність. Збіжні та розбіжні послідовності. Властивості збіжних послідовностей. Єдиність границі. Теорема Больцано - Вейерштрасса. Число e . Наближене обчислення числа e . Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Основні властивості нескінченно малих послідовностей. Зв'язок між нескінченно малою та нескінченно великою послідовністю. Теореми про границі послідовностей. Границя відношення двох многочленів. Частинні послідовності. Теорема Бореля. Принцип збіжності Больцано – Коші. Фізична та економічна інтерпретація числа e .

Границя функції. Односторонні границі. Перша та друга визначні границі та їх наслідки. Експонента. Натуральні логарифми. Розкриття невизначеностей виду $\left\{ \frac{0}{0} \right\}$, $\left\{ \frac{\infty}{\infty} \right\}$, $\{0, \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{\infty^0\}$, $\{0^0\}$, $\{1^\infty\}$. Ознаки існування границі. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі величини та їх застосування для усунення невизначеностей. Порядки нескінченно малих величин. Принцип відкидання нескінченно малих вищих порядків. Обчислення границь заміною еквівалентними нескінченно малими. Формула Ейлера.

Неперервність функції в точці та інтервалі. Умови неперервності. Властивості неперервних функцій на замкненому інтервалі. Класифікація точок розриву функції. Рівномірна неперервність. Теорема Кантора.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість год			Балів
			Лк	Пр	СРС	
1	2	3	4	5	6	
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.						
Елементи аналітичної геометрії						
1	Лекція 1	Елементи векторної алгебри. Координати вектора. Дії над векторами в координатній формі. Базис.	2	-	-	-
	Практичне заняття 1	Елементи лінійної алгебри. Матриці, дії над матрицями. Розв'язування систем рівнянь методом Гаусса.	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Розв'язання систем лінійних рівнянь за допомогою оберненої матриці.	-	-	6	2
2	Практичне заняття 2	Елементи лінійної алгебри. Визначники 2-го, 3-го порядків. Розв'язування систем рівнянь методом Крамера	-	2	-	3
	Самостійна робота 2	Властивості визначників	-	-	6	2
3	Лекція 2	Скалярний добуток векторів. Векторний і мішаний добуток векторів.	2	-	-	-
	Практичне заняття 3	Розв'язування задач на операції над векторами.	-	2	-	3
	Самостійна робота 3	Проекція вектора на вісь. Напрямні косинуси. Поділ відрізка в даному відношенні	-	-	6	2
4	Практичне заняття 4	Розв'язування задач на скалярний, векторний і мішаний добуток.	-	2	-	3
	Самостійна робота 4	Розв'язування задач на скалярний, векторний і мішаний добуток.	-	-	6	2
5	Лекція 3	Елементи аналітичної геометрії. Рівняння прямої на площині.	2	-	-	-
	Практичне заняття 5	Розв'язування задач аналітичної геометрії	-	2	-	3
	Самостійна робота 5	Площина. Рівняння прямої у просторі.	-	-	5	2
6,7	ПМК1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1.	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 45 год.			6	10	29	35

Змістовий модуль 2. «Вступ до математичного аналізу. Похідна»

8	Практичне заняття 6	Функція. Основні характеристики функцій. Елементарні функції, їх графіки. Перетворення графіків функцій.	-	2	-	3
	Самостійна робота 6	Додавання графіків функцій.	-	-	6	2
9	Лекція 4	Границя числової послідовності. Границя функції. Особливі границі.	2	-	-	-
	Практичне заняття 7	Обчислення границі функції. Перша та друга чудові границі. Порівняння нескінченно малих величин.	-	2	-	3
	Самостійна робота 7	Невизначеності, які приводяться до $\left\{\frac{0}{0}\right\}$ та $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$.	-	-	6	2
10	Практичне заняття 8	Дослідження неперервності функцій.	-	2	-	3
	Самостійна робота 8	Рівномірна неперервність. Теорема Кантора.	-	-	6	2
11	Лекція 5	Поняття про похідну функції однієї змінної Таблиця похідних.	2	-	-	-
	Практичне заняття 9	Обчислення похідних. Рівняння дотичної та нормалі до кривої.	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Логарифмічне диференціювання	-	-	6	2
12	Практичне заняття 10	Техніка диференціювання. Підсумкове заняття.	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Неявні функції та їх диференціювання.	-	-	7	2
13, 14	ПМК2	Підсумковий контроль за змістовий модуль .				10
Всього за змістовий модуль 2 - 45 год.			4	10	31	35
Всього за змістові модулі			10	20	60	70
Екзамен						30
Всього з навчальної дисципліни - 90 год.						100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Елементи лінійної та векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії

1. Визначники 2 і 3 порядків. Правило трикутника. Правило Саррюса. Розкладання визначника за елементами рядка (стовпця).
2. Властивості визначників.
3. Розв'язання систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.
4. Матриця. Розв'язання систем лінійних рівнянь за методом Гаусса.
5. Скалярні і векторні величини. Лінійні дії з векторами: додавання, віднімання, множення вектора на число. Проекції вектора на осі.
6. Лінійні дії з векторами, заданими розкладом в ортонормованому базисі.
7. Скалярний добуток векторів, його означення, властивості.
8. Скалярний добуток векторів в координатній формі. Умови перпендикулярності двох векторів. Кут між векторами.
9. Векторний добуток векторів, його означення, фізичний зміст, властивості.
10. Векторний добуток в координатній формі.
11. Мішаний добуток векторів, його геометричний зміст і властивості.
12. Мішаний добуток векторів в координатній формі.
13. Рівняння прямої лінії на площині з кутовим коефіцієнтом.
14. Рівняння прямої, яка проходить через задану точку у заданому напрямку.
15. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки.
16. Рівняння прямої у відрізках.
17. Кут між двома прямими на площині. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Вступ до математичного аналізу. Похідна

1. Означення функції, область визначення, множина значень функції.
2. Способи задання функції. Складна функція.
3. Парність, непарність функції. Монотонні, періодичні, обмежені функції.
4. Класифікація функцій.
5. Перетворення графіків.
6. Границя змінної величини. Геометричний зміст границі.
7. Нескінченно великі величини. Зв'язок між нескінченно малими і нескінченно великими величинами.
8. Еквівалентні нескінченно малі величини.
9. Границя суми, добутку, частки.

10. Перша чудова границя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.
11. Означення похідної. Загальне правило диференціювання.
12. Похідна суми, добутку, частки, сталої.
13. Похідна складної функції.
14. Похідна степеневі функції.
15. Похідна логарифмічної функції.
16. Похідна показникової функції.
17. Похідна степенєво-показникової функції.
18. Похідні тригонометричних функцій.
19. Похідні обернених тригонометричних функцій.
20. Похідна неявної функції.
21. Похідна параметрично заданої функції.
22. Логарифмічне диференціювання.
23. Похідні вищих порядків.
24. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{0}{0}\right)$. Перша теорема Бернуллі-Лопіталя.
25. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. Друга теорема Бернуллі-Лопіталя.
26. Розкриття невизначеностей виду $(0 \cdot \infty)$; $(\infty - \infty)$; (0^0) ; (∞^0) ; (1^∞) .
27. Необхідна і достатня ознаки зростання та спадання функції.
28. Максимум і мінімум функції. Теорема Ферма. Необхідна умова існування екстремуму функції.
29. Дослідження функції на екстремум за допомогою першої похідної. Перша достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку.
30. Дослідження функції на екстремум за допомогою другої похідної. Друга достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку.
31. Алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значень функції на відрізку.
32. Опуклість і вгнутість кривої. Точки перегину. Достатня умова опуклості і вгнутості. Інтервали опуклості і вгнутості.
33. Точки перегину. Необхідні і достатні ознаки існування точок перегину.
34. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, вгнутості і точок перегину.
35. Вертикальні, горизонтальні, похилі асимптоти кривої.
36. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка.

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: мультимедійні презентації.

Практичні методи: експерименти на основі імітаційного комп'ютерного моделювання, розв'язування задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю і самоконтролю: індивідуальне та фронтальне опитування, екзамен, контроль за допомогою комп'ютера – комп'ютерне тестування; методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. 4-те вид. Київ : Ігнатекс-Україна, 2013. 648 с.
2. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2-ге видання. 2020. 566 с.
3. Боднарчук Ю.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія / Ю.В. Боднарчук, Б.В. Олійник – Київ : Київський університет «Києво-Могилянська академія», 2019. 150 с.
4. Авдєєва Т.В., Листопадова В.В., Шраменко В.М. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія. Збірник завдань для розрахункової роботи. Для студентів 1 курсу. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 120 с.

Допоміжна

5. Бондаренко Н.В. Лінійна алгебра: навч. посіб. / Н.В. Бондаренко, В.В. Отрашевська. Київ : КНУБА, 2023. 180 с.
https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/201293/mod_resource/content/11/Navchalny_posi_bn_Bondarenko_2023.pdf
6. Мізюк В.Г. Вища математика: навч.-метод. посіб. Рівне: НУВГП, 2010. 163 с.
7. Рубцов М.О. Вища математика : навч. посіб.: у 2-х ч., ч. 1 / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. Мелітополь: Видавництво МДПУ ім.Б.Хмельницького, 2015. 242 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <https://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=256>
 2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
 3. Сайт кафедри вищої математики і фізики ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
 4. Електронний інституційний репозитарій elarTSATU <http://elar.tsatu.edu.ua/>
 5. Nauka.ua / Новини категорії Математики. Веб сайт.
- URL : <https://nauka.ua/category/matematika> (дата звернення: 12.08.2025).