

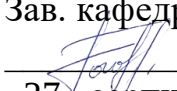
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

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 - 4	Галузь знань <u>G «Інженерія, виробництво та будівництво»</u>	<u>обов'язкова</u>	
Загальна кількість годин – 120 годин	Спеціальність: <u>G3 «Електрична інженерія»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		1-й	2-й
Тижневе навантаження: - аудиторних занять 4 год. - самостійна робота студента 5,7 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	<u>Вид занять</u>	<u>Кількість годин</u>
		Лекції	20 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	80 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 І. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Функції декількох змінних

ТЕМА 1. Застосування диференціального числення [1-5, 8].

Основні теореми диференціального числення. Теореми Ролля і Лагранжа та їх геометричний зміст. Теорема Коші. Теореми Лопітала-Бернуллі. Необхідна і достатня умови монотонності функції. Поняття про екстремум функції. Теорема Ферма. Необхідна умова існування екстремуму. Перша і друга достатні умови існування екстремуму. Алгоритм дослідження функції на екстремум. Третя достатня умова локального екстремуму.

Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Випуклість і вгнутість кривої. Достатні умови випуклості і ввігнутості. Точки перегину. Достатня умова точки перегину. Загальне правило знаходження інтервалів опуклості і вгнутості.

Види асимптот. Умови існування асимптот. Схема дослідження функції та побудова її графіка. Приклади.

ТЕМА 2. Функції декількох змінних [1-5, 8].

Поняття функції багатьох змінних. Поверхні другого порядку. Область визначення та область значень. Лінії та поверхні рівня. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних. Властивості неперервних функцій двох змінних в замкненій обмеженій області. Частинний та повний приріст функції. Частинні похідні першого порядку. Геометричне тлумачення частинних похідних. Диференціювання складених функцій. Неявні функції багатьох змінних та їх диференціювання.

Повний приріст функції та його зв'язок з частинними похідними. Повний диференціал та його застосування до наближених обчислень. Похідна за даним напрямом. Градієнт та його властивості. Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох незалежних змінних. Найбільше і найменше значення функції двох незалежних змінних в замкненій області. Застосування теорії екстремуму до розв'язання практичних задач. Метод найменших квадратів обробки експериментальних даних.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ ІІ. Інтеграл. Комплексні числа.

ТЕМА 3. Невизначений інтеграл [1-4, 6-8].

Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості неозначених інтегралів. Таблиця основних інтегралів.

Безпосереднє інтегрування. Метод компенсуючого множника. Метод розкладання. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Поняття про інтеграли, що не існують в скінченному вигляді.

Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен виду:
 $\int \frac{A}{ax^2+bx+c} dx$; $\int \frac{A}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$. Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен, виду: $\int \frac{Ax+B}{ax^2+bx+c} dx$; $\int \frac{Ax+B}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$.

Деякі відомості про раціональні функції. Найпростіші раціональні дроби та їх інтегрування. Розкладання правильного раціонального дроби на найпростіші дроби. Інтегрування раціональних функцій.

Інтегрування функцій $\int R(\sin x, \cos x) dx$. Універсальна підстановка $u = \tan \frac{x}{2}$. Інтегрування функцій, які раціонально залежать від тригонометричних функцій $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$. Обчислення інтегралів виду $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int R(\sin x) \cdot \cos x dx$, $\int R(\cos x) \cdot \sin x dx$, $\int R(\tan x) dx$. Обчислення інтегралів виду: $\int \sin mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \sin n x dx$, $\int \cos mx \cdot \cos n x dx$.

Інтегрування найпростіших алгебраїчних ірраціональностей. Інтегрування деяких ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок. Загальні зауваження про методи інтегрування.

ТЕМА 4. Визначений інтеграл [1-4, 6-8].

Задача обчислення площі криволінійної трапеції. Задача обчислення роботи змінної сили. Інтегральні суми. Означення визначеного інтеграла, його геометричний та фізичний зміст. Умови існування визначеного інтеграла.

Похідна визначеного інтеграла по верхній межі. Наслідки. Теорема Ньютона – Лейбніца. Основні властивості визначених інтегралів. Теорема про середнє значення інтегрального числення. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Обчислення площ плоских фігур в прямокутній системі координат. Обчислення об'ємів тіл за площами паралельних перерізів. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно координатних осей. Обчислення довжини дуги в прямокутній системі координат.

ТЕМА 5. Комплексні числа та їх застосування в електротехніці [1-4, 6-8].

Комплексні числа та їх геометричне зображення. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми комплексних чисел. Дії над комплексними числами. Зображення синусоїдальних функцій часу радіусами-векторами та комплексними числами. Комплекси. Додавання синусоїдальних функцій часу за допомогою комплексів. Зображення похідних інтегралів від синусоїдальних функцій часу на комплексній площині. Розрахунок кіл змінного струму символічним методом.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб	пр	СРС	
Змістовий модуль 1. «Диференціальне числення функцій однієї змінної. Функції декількох змінних»							
1	Лекція 1	Теореми про диференційовні функції. Необхідна і достатня умови монотонності функції.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Екстремум функцій. Найбільше, найменше значення функції в замкненій області.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Обчислення границь за правилом Лопітала.	-	-	-	8	2
2	Лекція 2	Застосування похідної до дослідження функції: екстремум функції.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 2	Дослідження функції на екстремум	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 2	Друге правило існування екстремуму.	-	-	-	8	2
3	Лекція 3	Застосування похідної до дослідження функції: опуклість, уїгнутість, точки перегину.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Опуклість, угнутість кривої. Перегин. Асимптоти. Повне дослідження функцій.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 3	Задачі практичного змісту на найбільше, найменше значення	-	-	-	8	2
4	Лекція 4	Функції багатьох змінних. Область визначення. Частинні похідні.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 4	Диференціювання функцій кількох змінних.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 4	Задачі на знаходження області визначення функцій двох змінних.	-	-	-	8	2
	Лекція 5	Екстремум функцій	2	-	-	-	-

5		багатьох змінних, градієнт.					
	Практичне заняття 5	Дослідження функцій двох змінних на екстремум.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 5	Умовний екстремум функцій 2-х змінних	-	-	-	8	2
6-7	ПМК1	Підсумковий модульний контроль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1- 60 год.			10	-	10	40	35
Змістовний модуль 2. «Інтегральне числення, комплексні числа»							

8	Лекція 6	Первісна і невизначений інтеграл. Метод розкладання, метод заміни змінної, метод частинами.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 6	Безпосереднє інтегрування.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 6	Інтеграли, які не беруться.	-	-	-	8	2
9	Лекція 7	Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 7	Інтегрування виразів основними методами.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 7	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.	-	-	-	8	2
10	Лекція 8	Інтегрування раціональних дробів.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 8	Інтегрування найпростіших раціональних дробів та раціональних функцій.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 8	Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.	-	-	-	8	2
11	Лекція 9	Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Метод заміни змінної, інтегрування частинами	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	Обчислення визначених інтегралів. Застосування	-	-	2	-	3

		визначеного інтеграла					
	Самостійна робота 9	Обчислення та застосування кратних інтегралів.	-	-	-	8	2
12	Лекція 10	Комплексні числа і дії над ними.	2	-	-	-	
	Практичне заняття 10	Дії з комплексними числами.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Приклади застосування методу комплексних амплітуд.	-	-	-	8	2
13-14	ПМК 2	Підсумковий модульний контроль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2- 60 год.			10	-	10	40	35
Всього за змістові модулі			20	-	20	80	70
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни - 120 год.							100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

1. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{0}{0}\right)$. Перша теорема Бернуллі-Лопітала.
2. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. Друга теорема Бернуллі-Лопітала.
3. Розкриття невизначеностей виду $(0 \cdot \infty)$; $(\infty - \infty)$; (0^0) ; (∞^0) ; (1^∞) .
4. Необхідна і достатня ознаки зростання та спадання функції.
5. Максимум і мінімум функції. Теорема Ферма. Необхідна умова існування екстремуму функції.
6. Дослідження функції на екстремум за допомогою першої похідної. Перша достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку.
7. Дослідження функції на екстремум за допомогою другої похідної. Друга достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку.

8. Алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значень функції на відрізку.
9. Опуклість і вгнутість кривої. Точки перегину. Достатня умова опуклості і вгнутості. Інтервали опуклості і вгнутості.
10. Достатня ознака існування точок перегину. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, вгнутості і точок перегину.
11. Вертикальні, горизонтальні, похилі асимптоти кривої.
12. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка
13. Означення функції двох змінних. Область визначення. Зразки знаходження області визначення.
14. Неперервність функції двох змінних.
15. Частинні похідні першого порядку.
16. Частинні похідні вищих порядків.
17. Екстремум функції двох змінних. Необхідна умова існування екстремуму.
18. Достатня умова існування екстремуму функції двох змінних.
19. Робоче правило знаходження екстремуму функції двох змінних.
20. Робоче правило знаходження найбільшого та найменшого значення функції двох змінних в замкненій області.
21. Скалярні та векторні поля.
22. Похідна за напрямом.
23. Градієнт скалярного поля.
24. Вектор-функція. Диференціювання Вектор-функції. Годограф.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

1. Первісна і невизначений інтеграл. Властивості. Безпосереднє інтегрування.
2. Метод компенсуючого множника і метод розкладання.
3. Інтегрування методом заміни змінної або способом підстановки. Метод підведення під знак диференціалу.
4. Метод інтегрування частинами.
5. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику дробу.
6. Дробово-раціональні функції, прості раціональні дроби I, II, III і IV видів. Інтегрування раціональних дробів I-III видів.
7. Розклад правильних раціональних дробів на прості. Метод невизначених коефіцієнтів.
8. Інтегрування раціональних дробів.
9. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
10. Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$.

11. Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin x) \cdot \cos x dx$, $\int R(\cos x) \cdot \sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$.
12. Обчислення інтегралів виду $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$.
13. Обчислення інтегралів виду $\int \cos mx \cdot \cos nx dx$, $\int \sin mx \cdot \cos nx dx$, $\int \sin mx \cdot \sin nx dx$.
14. Інтегрування простих алгебраїчних ірраціональностей.
15. Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригон. підстановок
16. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Означення визначеного інтегралу і його геометричний зміст.
17. Обчислення визначеного інтегралу. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца.
18. Основні властивості визначених інтегралів.
19. Методи обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної у визначенім інтегралі і інтегрування частинами.
20. Методи обчислення визначених інтегралів. Інтегрування частинами.
21. Невласні інтеграли.
22. Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтегралу у прямокутній системі координат.
23. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно осей Ox і Oy .
24. Обчислення довжини дуги у прямокутній системі координат.
25. Обчислення площі поверхні обертання.
26. Обчислення координат центрів тяжіння та моменту інерції матеріальної пластинки.
27. Комплексні числа і дії над ними. Форми комплексного числа

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. Турчанінова Л.І., Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. Київ : Ліра, 2021. 348 с.

Допоміжна

4. Мізюк В.Г. Вища математика: навч.-метод. посіб. Рівне: НУВГП, 2010. 163 с.
5. 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.
6. Рубцов М.О. Вища математика : навч. посіб.: у 2-х ч., ч. 2 / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б.Хмельницького, 2015. 222 с.
7. Дьяченко Н.К. Інтегральне числення функції однієї змінної: навчальний посібник. Дніпро : ДДАЕУ, 2022. 124 с.
8. Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О. О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті : Підручник КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. Т. 2. 504 с.

<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30396/1/MTU2.pdf>

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1335>
 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).