

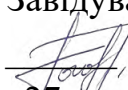
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Комп'ютерні науки»
доц. Холодняк Ю.В.
«26» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Математичний аналіз»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП «Комп'ютерні науки»
(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2025– 2026 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичний аналіз» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП Комп'ютерні науки (на основі повної загальної середньої освіти) факультет енергетики та комп'ютерних технологій. Запоріжжя : ТДАТУ, 2025. 11 с.

Розробник: Дьоміна Н.А., к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики

Протокол № 1 від «25» серпня 2025 року

Завідувач 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>12 «Інформаційні технології»</u>	<u>обов'язкова</u>	
Загальна кількість годин – 120 годин	Спеціальність: <u>122 «Комп'ютерні науки»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		2й	3-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 4 самостійна робота студента – 5,7	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	20 год.
		Лабораторні заняття	–
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	–
		Самостійна робота	80 год.
		Форма контролю: <u>диференційований залік</u>	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – математична підготовка сучасних фахівців, що володіють математичними прийомами вирішення теоретичних і практичних завдань інженерії; доведення до студентів основ математичного апарату, необхідних не лише для кількісних розрахунків, але і для досконало чіткого формулювання понять і проблем, а також методів дослідження складних процесів, що відбуваються в природі і суспільстві; розвиток логічного мислення та підвищення загального рівня математичної культури; прищеплення студентам умінь самостійно опановувати і користуватися літературою з вищої математики.

Предмет курсу – фундаментальна дисципліна, предметом якої є загальні математичні властивості та закономірності, вивчення змінних величин в їх взаємному зв'язку.

Завданнями дисципліни є:

- надання студентам знань з основних розділів вищої математики;
- підготовка студентів до вивчення загальноосвітніх та спеціальних дисциплін;
- розвиток у студентів навичок використання математичних методів дослідження під час підготовки курсових та дипломних робіт;
- підготовка студентів до науково-дослідної роботи;
- застосування математичних методів для розв'язання конкретних завдань галузі.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1.Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3.Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6.Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10.Здатність бути критичним і самокритичним.

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

ФК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми

чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

ФК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

Програмні результати навчання:

РН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

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 «Комп'ютерні науки».

Перелік навчальних дисциплін, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти МА: «Алгебра і геометрія», «Елементарна математика».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти МА: «Чисельні методи в інформатиці» «Диференціальні рівняння», «Теорія ймовірностей та математична статистика».

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Невизначений інтеграл.

ТЕМА 1. Невизначений інтеграл [1-7]

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:

$$\int \frac{A}{ax^2 + bx + c} dx; \int \frac{A}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx.$$

тричлен, виду: $\int \frac{Ax + B}{ax^2 + bx + c} dx; \int \frac{Ax + B}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx.$

ТЕМА 2. Інтегрування раціональних дробів та тригонометричних функцій [1-7]

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: $\int \sin mx \cdot \cos nx dx$, $\int \sin mx \cdot \sin nx dx$, $\int \cos mx \cdot \cos nx dx$.

Інтегрування найпростіших алгебраїчних ірраціональностей. Інтегрування деяких ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Визначені інтеграли і їх застосування.

Комплексні числа.

ТЕМА 3. Визначені та невластні інтеграли [1-7]

Застосування визначених і невластних інтегралів. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Інтегральні суми. Означення визначеного інтеграла і його геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення. Теорема про похідну від визначеного інтеграла по змінній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами в визначені інтегралі. Невласні інтеграли. Загальна схема застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ, об'ємів, довжин дуг і площ поверхонь обертання. Наближені методи обчислення визначених інтегралів.

ТЕМА 4. Комплексні числа [1-7]

Комплексні числа та їх геометричне зображення. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми комплексних чисел. Дії над комплексними числами.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Пр	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість			
			Годин			Балів
			ЛК	ПР	СР	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1 « Невизначений інтеграл »						
1	Лекція 1	Первісна і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Методи інтегрування.	2	-	-	-
	Практичне заняття 1	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування	-	2	-	6
	Самостійна робота 1	Робота на Освітньому порталі за темами тижня.	-	-	7	2
2	Лекція 2	Невизначений інтеграл. Методи інтегрування.	2	-	-	-
	Практичне заняття 2	Невизначений інтеграл. Метод заміни змінної, метод інтегрування частинами.	-	2	-	6
	Самостійна робота 2	Робота на Освітньому порталі за темами тижня.	-	-	7	2
3	Лекція 3	Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику	2	-	-	-
	Практичне заняття 3	Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику	-	2	-	6
	Самостійна робота 3	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	7	2
4	Лекція 4	Інтегрування раціональних дробів	2	-	-	-
	Практичне заняття 4	Інтегрування раціональних дробів	-	2	-	6
	Самостійна робота 4	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	7	2
5	Лекція 5	Інтегрування тригонометричних функцій.	2	-	-	-
	Практичне заняття 5	Інтегрування тригонометричних функцій.	-	2	-	6
	Самостійна робота 5	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	7	2
6,7	Самостійна робота	Підготовка до ПМК1	-	-	5	-
	ПМК1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 – 60год			10	10	40	50

Змістовний модуль 2 «Визначені інтеграли і їх застосування. Комплексні числа»						
8	Лекція 6	Визначений інтеграл. Обчислення визначеного інтеграла за формулою Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтеграла.	2	-	-	-
	Практичне заняття 6	Обчислення визначених інтегралів.	-	2	-	6
	Самостійна робота 6	Робота на Освітньому порталі за темами тижня.	-	-	7	2
9	Лекція 7	Визначений інтеграл. Заміна змінної. Інтегрування частинами.	2	-	-	-
	Практичне заняття 7	Обчислення визначених інтегралів.	-	2	-	6
	Самостійна робота 7	Робота на Освітньому порталі за темами тижня.	-	-	7	2
10	Лекція 8	Застосування визначених інтегралів.	2	-	-	-
	Практичне заняття 8	Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ фігур та об'ємів тіл.	-	2	-	6
	Самостійна робота 8	Робота на Освітньому порталі за темами тижня.	-	-	7	2
11	Лекція 9	Поняття комплексного числа. Різні форми запису комплексного числа	2	-	-	-
	Практичне заняття 9	Завдання на різні форми запису комплексних чисел.	-	2	-	6
	Самостійна робота 9	Робота на Освітньому порталі за темами тижня.	-	-	7	2
12	Лекція 10	Дії над комплексними числами	2	-	-	-
	Практичне заняття 10	Дії над комплексними числами	-	2	-	6
	Самостійна робота 10	Робота на Освітньому порталі за темами тижня.	-	-	7	2
13,14	Самостійна робота	Підготовка до ПМК2	-	-	5	
	ПМК2	Підсумковий контроль за змістовий модуль2	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2– 60год			10	10	40	50
Всього за змістові модулі			20	20	80	100
Диференційований залік						-
Всього з навчальної дисципліни 60 + 60= 120 год.						100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Підсумковий модульний контроль 1

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 тригонометричних підстановок.

Підсумковий модульний контроль 2

1. Означення визначеного інтегралу і його геометричний зміст.
2. Обчислення визначеного інтегралу. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца.
3. Основні властивості визначених інтегралів.
4. Методи обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної у визначенім інтегралі і інтегрування частинами.
5. Методи обчислення визначених інтегралів. Інтегрування частинами.
6. Невласні інтеграли.
7. Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтегралу у прямокутній системі координат.
8. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно осей OX і OY .
9. Обчислення довжини дуги у прямокутній системі координат.
10. Обчислення площі поверхні обертання.
11. Обчислення координат центрів тяжіння та моменту інерції матеріальної пластинки.
12. Поняття комплексного числа.

13. Алгебраїчна форма запису комплексних чисел.
14. Тригонометрична форма запису комплексних чисел.
15. Показникова форма запису комплексних чисел.
16. Арифметичні дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.
17. Арифметичні дії над комплексними числами в тригонометричній формі.
18. Арифметичні дії над комплексними числами в показниковій формі.

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. 2 / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б.Хмельницького, 2015. 222 с.
6. Дьяченко Н.К. Інтегральне числення функції однієї змінної: навчальний посібник. Дніпро : ДДАЕУ, 2022. 124 с.
7. Алексеева 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 <https://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1336>
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).