

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра «Математика»
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
В.о. декана Факультету будівництва,
архітектури та дизайну

Ольга БАБЕНКО
«15» Вересня 2025 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 01 Вища математика

(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) Композиційні та порошкові матеріали, покриття
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність G8 Матеріалознавство

(код і найменування спеціальності)

галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

програма з дисципліни Вища математика

(назва навчальної дисципліни)

спеціальності G8 Матеріалознавство

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Композиційні та порошкові матеріали, покриття

(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробник (и): завідувач кафедри «Математика», к.ф.-м.н., доц. Фасоляк Антон Володимирович

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

Завідувач кафедри



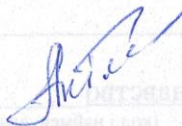
Антон ФАСОЛЯК

на якій виконується освітній компонент

28.08

2025

Гарант освітньої програми



Іван АКИМОВ

03.09

2025

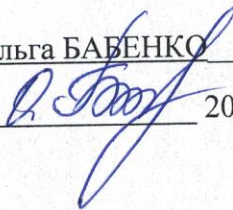
Схвалено науково-методичною комісією факультету будівництва, архітектури та дизайну

(найменування факультету)

Протокол від «11» вересня 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії

Ольга БАБЕНКО



2025

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G8 Матеріалознавство
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	5	
Модулів	2	-
Змістових модулів	4	-
Семестр	1	1
Загальна кількість годин	150	
з них аудиторних:	64	16
лекції	32	8
практичні	32	8
лабораторні	—	—
семінарські	—	—
з них самостійної роботи:	86	134
Занять на тиждень	4	—
Індивідуальні завдання		
Форма контролю	Екзамен	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	—	

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є опанування студентами основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних та практичних задач; підвищення загального рівня математичної культури студентів; розвиток логічного мислення студентів; здобуття студентами вміння самостійно проводити математичні дослідження пов'язані з розв'язуванням прикладних задач.

3. Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання навчальної дисципліни полягає у вивченні основних понять, положень та ключових теорем з відповідних розділів вищої математики, формування уміння самостійно опрацьовувати математичну літературу, що відповідає напряду їх фахової підготовки; студенти мають навчитися використовувати набуті навички для розв'язування задач, які зустрічаються при вивченні спецдисциплін дисциплін, що вивчаються на старших курсах.

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Дисципліна «Вища математика» належить до нормативної частини підготовки.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін (пререквізитів): шкільний курс з алгебри та початків аналізу та геометрії.

Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін (постреквізитів): «Теоретична та прикладна механіка»; «Фізика», «Теорія тепло- та масопереносу в матеріалах» та інших дисциплін, де використовуються математичні розрахунки.

5. Характеристика навчальної дисципліни

Загальні компетентності:

КЗ.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

КЗ.10. Здатність працювати автономно.

Спеціальні компетентності:

СК.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного моделювання.

Очікувані програмні результати навчання:

РН01 Володіти логікою.

РН07 Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

РН16 Знати і використовувати методи математичного моделювання.

6. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1.1 Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.

Тема 1. Матриці. Визначники.

Матриці. Види матриць. Дії над матрицями: лінійні операції над матрицями, добуток матриць, транспонування матриць. Визначники другого

та третього порядків. Поняття визначника n -го порядку. Властивості визначників. Ранг матриці. Обернена матриця.

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: матричний метод, за формулами Крамера, метод Гаусса.

Тема 3. Векторний аналіз.

Вектор. Довжина вектора. Нульовий вектор. Одиничний вектор. Колінеарні вектори. Рівні вектори. Компланарні вектори. Лінійні операції над векторами. Вектор в декартовій системі координат. Координати вектора. Довжина вектора. Напрямні косинуси вектора. Орт вектора. Умова колінеарності двох векторів. Скалярний та векторний добутки двох векторів, їх властивості та застосування. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості та застосування.

Тема 4. Аналітична геометрія на площині.

Векторне рівняння прямої. Параметричні рівняння прямої. Канонічні рівняння прямої. Рівняння прямої по точці і кутовому коефіцієнту. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно до даного вектора. Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої «у відрізках». Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Полярна система координат.

Тема 5. Аналітична геометрія у просторі.

Рівняння площини, яка проходить через задану точку перпендикулярно до заданого вектора. Загальне рівняння площини. Рівняння площини по трьом точкам. Рівняння площини «у відрізках». Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами. Взаємне розміщення двох площин.

Рівняння прямої в просторі: параметричне, канонічне, рівняння прямої, що проходить через дві точки, загальне. Взаємне розміщення двох прямих, кут між ними. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих у просторі. Взаємне розміщення прямої й площини. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямої і площини.

Змістовий модуль 1.2 Функції однієї та багатьох змінних: границя, неперервність та диференціальне числення.

Тема 6. Границі та неперервність функцій.

Поняття функції, способи її задання. Графіки основних елементарних функцій. Збіжні та розбіжні послідовності. Границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Властивості й порівняння нескінченно малих функцій. Границя суми, різниці, добутку, частки функцій. Розкриття невизначеностей. Перша та друга важливі границі. Неперервність функції. Точки розриву функції та їх класифікація.

Тема 7. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Похідна функції, її геометричний та механічний зміст. Рівняння дотичної та нормалі до кривої. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Похідна складеної функції. Диференціювання функцій заданих у параметричній та неявній формах. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції та його

геометричний зміст. Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей за допомогою правил Лопіталя.

Тема 8. Дослідження функції однієї змінної.

Умови монотонності функції. Екстремум функцій. Необхідна та достатня умови екстремуму. Напрями опуклості й точки перегину графіка функції. Асимптоти кривих. Схема дослідження функції та побудова її графіка за допомогою похідної.

Тема 9. Функції багатьох змінних.

Поняття функції багатьох змінних. Границя й неперервність функції. Частинні похідні першого порядку функції двох змінних. Повний диференціал функції двох змінних. Похідні й диференціали вищих порядків. Дотична площина та нормаль до поверхні. Локальні екстремуми функції. Необхідні та достатні умови локального екстремуму функції двох змінних.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 2.1 Інтегральне числення.

Тема 10. Невизначений інтеграл.

Первісна. Невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Інтеграли від основних елементарних функцій. Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, інтегрування частинами, інтегрування квадратних тричленів, раціональних дробів, тригонометричних виразів, деяких типів ірраціональних функцій.

Тема 11. Визначений інтеграл та його застосування.

Поняття визначеного інтеграла, його геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів: метод безпосереднього інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами.

Геометричні застосування: обчислення площ плоских фігур, довжини дуги кривої, об'єму та площі тіла обертання, обчислення статичних моментів і координат центра маси.

Тема 12. Подвійні інтеграли.

Означення та основні властивості подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтегралу. Застосування подвійних інтегралів в геометрії та фізиці.

Змістовий модуль 2.2 Диференціальні рівняння.

Тема 13. Диференціальні рівняння першого порядку (ДР-1).

Поняття звичайного диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку (ДР-1). Основні поняття. Задача Коші. Основні типи диференціальних рівнянь першого порядку та методи їх розв'язання: ДР з відокремленими змінними, ДР з відокремлюваними змінними, однорідні ДР, лінійні ДР.

Тема 14. Диференціальні рівняння другого порядку (ДР-2).

Загальні поняття. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку (ЛДР-2). Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами з правою частиною спеціального виду. Метод варіації довільних сталих.

7. Орієнтовний розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
лк		пр	лаб	інд	с.р.	лк		пр	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1.1Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.												
Тема 1. Матриці. Визначники.	7	2	2			3	7	0,4	0,4			6,2
Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	9	2	2			5	9	0,4	0,4			8,2
Тема 3. Векторний аналіз.	8	2	2			4	8	0,4	0,4			7,2
Тема 4. Аналітична геометрія на площині.	8	2	2			4	8	0,4	0,4			7,2
Тема 5. Аналітична геометрія у просторі.	8	2	2			4	8	0,4	0,4			7,2
Разом за змістовим модулем 1	40	10	10			20	40	2	2			36
Змістовий модуль 1.2Функції однієї та багатьох змінних: границя, неперервність та диференціальне числення.												
Тема 6. Границі та неперервність функцій.	7	2	2			3	7	0,5	0,5			6
Тема 7. Диференціальне числення функцій однієї змінної.	10	2,5	2,5			5	10	0,75	0,75			8,5
Тема 8. Дослідження функції однієї змінної.	10	1,5	1,5			7	10	0,75	0,75			8,5
Тема 9. Функції багатьох змінних.	8	2	2			4	8	0,25	0,25			7,5
Разом за змістовим модулем 2	35	8	8			19	35	2,25	2,25			30,5
МОДУЛЬ 2												
Змістовий модуль 2.1Інтегральне числення.												
Тема 10. Невизначений інтеграл.	15	6	6			3	15	1	1			13
Тема 11. Визначений інтеграл та його застосування.	13	2	2			9	13	0,75	0,75			11,5
Тема 12. Подвійні інтеграли.	12	2	2			8	12	0,75	0,75			10,5
Разом за змістовим модулем 1	40	10	10			20	40	2,5	2,5			35
Змістовий модуль 2.2Диференціальні рівняння.												

Тема 13. Диференціальні рівняння першого порядку (ДР-1).	18	2	2			14	18	0,5	0,5			17
Тема 14. Диференціальні рівняння другого порядку (ДР-2).	17	2	2			13	17	0,75	0,75			15,5
Разом за змістовим модулем 2	35	4	4			27	35	1,25	1,25			32,5
Усього годин	150	32	32			86	150	8	8			134

8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Матриці. Визначники. Обернена матриця.	<i>практичні</i>	Визначники. Властивості та обчислення визначників. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця.
2	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).	<i>практичні</i>	Методи розв'язування СЛАР. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі.
3	Вектори.	<i>практичні</i>	Вектори, дії над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів
4	Пряма на площині.	<i>практичні</i>	Форми рівняння прямої на площині. Відстань від точки до прямої.
5	Площина. Пряма у просторі.	<i>практичні</i>	Форми рівняння площини та прямої у просторі. Задачі на взаємне розташування прямих та площин.
6	Початки математичного аналізу.	<i>практичні</i>	Обчислення границь. Неперервність функцій.
7	Похідна.	<i>практичні</i>	Похідна. Правила диференціювання. Похідні та диференціали вищих порядків.
8	Застосування похідної функції.	<i>практичні</i>	Правило Лопітала. Дослідження функцій та побудова їх графіків.
9	Функції двох змінних.	<i>практичні</i>	Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал функції двох змінних. Похідні й диференціали вищих порядків. Дослідження функції двох змінних на екстремум.
10	Невизначений інтеграл.	<i>практичні</i>	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування, метод заміни змінних. Інтегрування частинами.
11		<i>практичні</i>	Розкладання правильного алгебраїчного дробу на суму елементарних дробів. Інтегрування раціональних дробів.
12		<i>практичні</i>	Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних виразів.

13	Визначений інтеграл.	<i>практичні</i>	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі, інтегрування частинами. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги
14	Подвійні інтеграли.	<i>практичні</i>	Обчислення подвійних інтегралів. Застосування.
15	Диференціальні рівняння першого порядку.	<i>практичні</i>	Методи розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідних, лінійних диференціальних рівнянь першого порядку.
16	Диференціальні рівняння вищих порядків.	<i>практичні</i>	Розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами з правою частиною спеціального виду. Метод варіації довільних сталих.

9. Форми та методи контролю

Методами контролю є: усний контроль (усне опитування), письмовий, тестовий, графічний, програмований контроль, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1.1-1.2			Змістовий модуль 2.1-2.2				
T1-T9	РГР1а	КР1	T10-T14	РГР1б	КР2	50	100
	15	10		15	10		

T1, T2 ... T14 – теми змістових модулів.

11. Політика курсу

Під час навчання студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

12. Методичне забезпечення

1. Індивідуальні завдання до виконання РГР (для студентів денної форми навчання) та КР (для студентів заочної форми навчання) з вищої математики (скорочена форма навчання). Розділи: «Елементи лінійної алгебри», «Елементи векторної алгебри», «Елементи аналітичної геометрії на площині та у просторі», «Диференціальне числення функції однієї змінної», «Диференціальне числення функції багатьох змінних» / Укл.: Килимник І.М., Полякова Т.Г., Онуфрієнко Л.М. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020 – 58 с.

2. Індивідуальні завдання до виконання РГР (для студентів денної форми навчання) та КР (для студентів заочної форми навчання) з вищої математики (скорочена форма навчання). Розділи: «Невизначений інтеграл», «Визначений інтеграл», «Подвійний інтеграл», «Потрійний інтеграл», «Криволінійні інтеграли», «Поверхневі інтеграли», «Елементи теорії поля» / Укл.: Килимник І.М., Полякова Т.Г., Онуфрієнко Л.М. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 66 с.

3. Методичні вказівки та індивідуальні завдання до виконання РГР (для студентів денної форми навчання) та КР (для студентів заочної форми навчання) з вищої математики (скорочена форма навчання). Розділ: «Диференціальні рівняння та системи диференціальних рівнянь» / Укл.: Килимник І.М., Полякова Т.Г. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 71 с.

4. Математичний тренажер для підготовки до екзамену з вищої математики для студентів прискореної форми навчання (1 семестр) 1 частина / укл.: Фасоляк А.В., Шаніна З.М., Штефан Т.О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020 – 70 с.

5. Математичний тренажер для підготовки до екзамену з вищої математики для студентів прискореної форми навчання розділи: Вступ до аналізу. Функції кількох змінних./ укл.: Фасоляк А.В., Шаніна З.М. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020 – 46 с.

6. Математичний тренажер для підготовки до екзамену з вищої математики для студентів прискореної форми навчання розділи: Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл. Подвійний інтеграл. / укл.: Фасоляк А.В., Шаніна З.М. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021 – 68 с.

7. Математичний тренажер для підготовки до екзамену з вищої математики для студентів прискореної форми навчання розділи: Диференціальні рівняння. Системи диференціальних рівнянь. /укл.: Засовенко А.В., Шаніна З.М. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021 – 54 с.

8. Методичні вказівки до виконання РГР з вищої математики для студентів факультету БАД денної форми навчання. Розділи: «Лінійна та векторна алгебра», «Аналітична геометрія», «Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних» / укл.: Фасоляк А.В., Шаніна З.М. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023 – 93 с.

9. Методичні вказівки з вищої математики для студентів факультету БАД денної форми навчання. Розділи: «Невизначений інтеграл», «Визначений інтеграл», «Диференціальні рівняння» / Укл.: А.В. Фасоляк, З.М. Шаніна – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 91 с.

13.Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. Килимник І.М. Практикум з інтегрування функції однієї змінної: навчальний посібник / І.М. Килимник, Т.Г. Полякова. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2020. – 306 с.

2. Килимник І.М. Диференціальні рівняння: навчальний посібник / І.М. Килимник, Д.С. Яримбаш. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – 102 с.

3. Анпілогов Д.І. Диференціальне числення: навчальний посібник / Д.І. Анпілогов, Н.В. Сніжко. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2021. – 308 с.

4. Овчинников П.П. Вища математика : Підруч. для студ.: у 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення; за заг. ред.. П.П. Овчинникова. – К. : Техніка, 2000. – 592 с.

5. Овчинников П.П. Вища математика : підруч. для студ.: у 2 ч. Ч. 2. Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи; за заг. ред.. П.П. Овчинникова. – К. : Техніка, 2000. – 792 с.

14.Рекомендовані інформаційні джерела

1. <https://eir.zp.edu.ua/> навчальні посібники 1-3 з пункту 13, а також інші навчальні посібники та навчально-методичні матеріали.

2. <https://www.wolframalpha.com> – Wolfram Alpha: потужний інструмент для самостійної перевірки розв'язків завдань, побудови графіків функцій та ін.

3. <https://www.gutenberg.org> доступ до безкоштовних підручників з класичних тем математики.